

# Universidad de **Cádiz**

**Proyectos fin de carrera de Ingeniería Técnica Obras Públicas.**

**Especialidad: Transportes y Servicios urbanos**

**Centro:** ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

**Titulación:** Ingeniería Técnica Obras públicas.  
Transportes y Servicios urbanos.

**Título:** Diseño y ejecución circuito de Karting en  
Algeciras (Cádiz)

**Autor:** José A. Moscoso Ariza

**Fecha:** Septiembre 2011

***ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS***

***INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS***

***ESPECIALIDAD: TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS***

***PROYECTO:***  
***DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE***  
***KARTING EN ALGECIRAS***  
***(CADIZ)***

***DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS***

***ALUMNO AUTOR: JOSE A. MOSCOSO ARIZA***

***PROFESOR TUTOR: D. FRANCICO JAVIER MORENO AGUADO***

***SEPTIEMBRE 2011***

# **DOCUMENTO N° 1**

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETIVO DEL PROYECTO.
3. SITUACION Y CARACTERISTICAS.
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.
  - 4.1. Movimiento de tierras.
  - 4.2. Red viaria.
  - 4.3. Red de abastecimiento de aguas.
  - 4.4. Red de saneamiento.
  - 4.5. Red de pluviales.
  - 4.6. Red de distribución de energía eléctrica.
    - 4.6.1. Líneas de media tensión.
    - 4.6.2. Centros de transformación.
    - 4.6.3. Líneas de baja tensión.
  - 4.7. Red de alumbrado público.
  - 4.8. Señalización viaria.
  - 4.9. Elementos constructivos y de seguridad.
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
6. CONTROL DE CALIDAD.
7. REVISIÓN DE PRECIOS.
8. PLAZO DE EJECUCIÓN.
9. PRESUPUESTO.
10. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO.



## **1.- ANTECEDENTES**

La redacción del presente proyecto, constituye el objetivo de la asignatura Proyecto Fin de Carrera impartida en la Escuela Politécnica Superior de Algeciras.

El presente proyecto consiste en el diseño y construcción de un circuito de karting en el término municipal de Algeciras (Cádiz), denominado como Proyecto diseño y ejecución circuito de karting en Algeciras (Cádiz).

## **2.- OBJETO DEL PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es la creación de la documentación necesaria para la realización del circuito de karting en cuestión.

En líneas generales, el objetivo es la dotación de las infraestructuras y servicios necesarios para la práctica del karting como deporte, de forma segura, los cuales se resumen a continuación:

- Creación de la pista de velocidad.
- Creación de viales, acerados y señalización
- Redes de saneamiento
- Red de abastecimiento de agua potable.
- Red de distribución eléctrica en media y baja tensión
- Alumbrado público

El autor del presente proyecto es D. Jose A. Moscoso Ariza, alumno de la E.P.S.A., en la titulación de Ingeniero Técnico de obras Públicas con la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos por la Universidad de Cádiz.

### **3.- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS**

La parcela donde se pretende la actuación se encuentra ubicada al suroeste del Término municipal de Algeciras, en la zona de Botafuegos, junto al club de aeromodelismo existente y comprendida entre el carril Botafuegos y la carretera provincial CA-9208. La superficie aquí tratada es prácticamente horizontal y tiene una superficie aproximada de 42.436m<sup>2</sup>

En nuestro caso la clasificación y subclasificación de la zona objeto de nuestro proyecto será según el Plan General Municipal de Ordenación del Municipio de Algeciras. Título XII Régimen del suelo no urbanizable. Capítulo IV. Artículo 362 “Categorías”:

#### **Sistemas Generales En Suelo No Urbanizable:**

##### **a) De Espacios Libres y Equipamientos :**

- **De Equipamientos, en los usos pormenorizados y grupos (Artículo 164):**
  - D4, Uso Recreativo, Grupo XI

Siendo su uso Deportivo, comprende las instalaciones deportivas, en espacios y suelo exclusivo en general o en interiores de edificios de uso compatible, como squash, gimnasios pequeños, esgrima etc.

### **4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.**

- 4.1 Movimiento de tierras
- 4.2 Red viaria
- 4.3 Red de abastecimiento de aguas
- 4.4 Red de saneamiento
- 4.5 Red de pluviales
- 4.6 Red de distribución de energía eléctrica

4.7 Red de alumbrado público

4.10 Señalización viaria

4.11 Cerramiento y elementos de protección

#### **4.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.**

La excavación a realizar se ha considerado como no clasificada.

El movimiento de tierras total necesario para la ejecución de las obras está formada por:

62371.27 m<sup>3</sup> de terraplén.

75559.38 m<sup>3</sup> de desmonte.

Del estudio geotécnico se desprende que todo el material procedente del desmonte será trasladado a vertedero y el material necesario en terraplenes será tomado de préstamo.

#### **4.2. RED VIARIA.**

Se construyen un total de tres viales, dos de ellos conforman la pista de karting y un tercero nos sirve para el acceso al circuito y aparcamientos.

Las secciones de las vías están formadas por los siguientes tipos:

##### **PISTA PRINCIPAL:**

- Calzada de sentido unico de circulación con un carril de 9 m de anchura.
- Arcenes a ambos lados de la calzada, con anchura de 1m.

**CARRIL DE SERVICIO:**

- Calzada de sentido unico de circulación con un carrile de 4 m de anchura.
- Arcenes a ambos lados de la calzada, con anchura de 1 m.

**VIAL DE ACCESO:**

- Calzada de doble sentido de circulación con dos carriles de 3,50 m de anchura.
- Desde PK 0,00 hata PK 97,95: Arcenes a ambos lados de la calzada, con anchura de 1 m
- Desde PK 97,95 hasta PK 285,5: Aparcamientos oblicuos situados en el lado derecho, aparcamientos en linea situados en el lado izquierdo, y acera de 5,50m situada tambien en el lado izquierdo justo después de los aparcamientos en linea.

A continuación se describen las características geométricas de la red pública con sus principales parámetros. La descripción se completa con los planos correspondientes.

La calzada tiene una pendiente transversal del 2% hacia los aparcamientos y acera mientras estos tienen una pendiente transversal del 2% hacia el eje de la calzada.

Todas las zonas de intersección de paso de peatones con las aceras tienen un rebaje del bordillo para eliminación de barreras arquitectónicas que permiten el tránsito de minusválidos.

Respecto a la pavimentación de calzadas, aceras y aparcamientos se ha optado por las siguientes secciones.

En el Anejo n° 3 de esta Memoria se dimensiona “*Estudio de Firmes*”, como consecuencia de los estudios del terreno, teniendo en cuenta la intensidad de tráfico y la categoría de la explanada.

Para la pista de karting la sección adoptada es:

- Capa de rodadura:
  - 5cm. de mezcla bituminosa en caliente tipo D-20.
  - 5cm. De mezcla bituminosa en caliente tipo S-20.
  - 5cm. De mezcla bituminosa en caliente tipo S-20.
- Base granular: 15cm. de zahorra artificial.
- Subbase granular: min. de suelo adecuado procedente de préstamo.

Para el vial de acceso y explanada:

- Capa de rodadura: 5cm. de mezcla bituminosa en caliente tipo S-20.
- Base granular: 35cm. de zahorra artificial.
- Subbase granular: min. de suelo adecuado procedente de préstamo.

Para los aparcamientos:

- Capa de rodadura: 18 cm. de hormigón de firme HF-4,0.
- Base granular: 20 cm. de zahorra artificial.
- Subbase granular: min. de suelo adecuado procedente de préstamo.

Las aceras estarán compuestas, por la siguiente estructura de capas:

- Baldosa hidráulica con juntas rellenas con lechada de cemento.
- 3cm. de mortero de agarre.
- 15cm. de hormigón HM-20/B/40.
- 35cm. de zahorra artificial.

- Min. de suelo adecuado procedente de prestamo.

La acera queda separada de la calzada por un bordillo de hormigón prefabricado.

#### **4.3. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS.**

Tiene como objeto garantizar el suministro de agua potable a las distintas parcelas así como prever un posible incendio.

El agua para el abastecimiento proviene de la red municipal de aguas, la empresa municipal de aguas “Emalgesa”, estableció un punto de conexión, así como las exigencias de la red a diseñar.

El agua de consumo provendrá de un punto de conexión o acometida situado en una tubería de la empresa EMALGESA la cual pasa bajo la Carretera Del Cobre que queda colindante con la zona a estudio.

Dicha conducción tiene un diámetro de 250mm y una presión en servicio, garantizado por dicha empresa de 30 m.c.a.

Con estas condiciones podemos afirmar que se cumple con creces las exigencias demandadas por nuestras instalaciones.

Se escoge un trazado de la red ramificada, debido a la situación del punto de conexión además de por las pequeñas dimensiones de dicha red.

La red está formada por tuberías de fundición, que se distribuyen a través del vial de acceso bajo la acera y que está preparada para servir tanto a los puntos de consumo como a los hidrantes según NTE-IFR y la Norma Básica de la Edificación respectivamente.

#### **4.4. RED DE SANEAMIENTO.**

El propósito es diseñar la red necesaria para evacuar las aguas negras del circuito y futura cafetería

El Plan General de Ordenación Urbana plantea una red separativa, por tanto en la red de saneamiento se vierten solamente las aguas negras, llevando las aguas hasta el punto de conexión con la red municipal, siendo la evacuación por gravedad.

La red de saneamiento está formada por una serie de colectores que recogen las aguas.

La red que se proyecta está compuesta por tubos circulares de PVC rígido de doble pared teja, dispuesto bajo la acera en los tramos donde esta exista, de diámetro 315 mm. Los cálculos se desarrollan en el anejo adjunto.

Los caudales considerados en el cálculo de la red son los resultantes del abastecimiento aumentados en un 10% por posibles injerencias desde la red de pluviales en algunas cubiertas de edificios.

Se disponen acometidas individuales en cada punto de consumo.

La injerencia con la red general, se produce en el punto indicado por los planos.

#### **4.5. RED DE PLUVIALES.**

El propósito es diseñar la red necesaria para evacuar las aguas procedentes del terreno y plataforma, mediante una serie de sumideros y pozos que están conectados a colectores que evacúan las aguas por gravedad.

La red que se proyecta está compuesta por tubos circulares de PVC rígido de doble pared teja, dispuesto en el centro de la calzada para el vial de acceso y por todo el area interior que conforma la pista de karting, con una profundidad mínima de 1.5m, de diámetros variables, según el agua a transportar y la pendiente, los cálculos se desarrollan en el anejo adjunto.

La ingerencia con la red general, se produce en los puntos indicados por los planos.

#### **4.6. RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

Se ha proyectado las canalizaciones eléctricas necesarias, según las normas de electricidad, con el fin de suministrar energía eléctrica al circuito de karting.

La instalación de suministro y distribución de energía consta de las siguientes instalaciones:

- Líneas de media tensión.
- Centro de transformación.
- Líneas de baja tensión.

##### **4.6.1. Líneas de media tensión.**

El circuito se abastece de energía eléctrica mediante una línea subterránea existente de media tensión, con una tensión nominal de 15/20Kv, propiedad de la Compañía Sevillana de Electricidad.

La conexión de la instalación con la red general de la compañía suministradora se efectúa con una línea de tensión igual a las de las líneas de distribución en media tensión de la red prevista en la actuación.



De la conexión con la red existente parten conductores tripolares de aluminio homogéneo, aislamiento de polietileno reticulado químicamente (XLPE) y la sección adoptada para los conductores, según cálculo, será 240 mm<sup>2</sup>. Los conductores irán enterrados directamente en zanja a una profundidad de uno coma treinta metros.

Estos conductores alimentarán al centro de transformación previsto.

#### **4.6.2. Centros de transformación.**

Debido a la demanda de potencia se ha tenido que instalar un centro de transformación que sea capaz de suministrar la suficiente potencia para alimentar las parcelas de energía eléctrica en baja tensión y a los puntos de luz de alumbrado público.

El transformador se han alojado en una caseta aislada y prefabricada según normas de la compañía Sevillana de Electricidad, situada en la parte norte del circuito lo más cerca posible del punto de conexión a la red principal . El centro de transformación ubicará a su vez el cuadro de mando o caja de distribución.

La potencia del centro de transformación que se ha considerado en el presente proyecto es de 250KVA.

#### **4.6.3. Líneas de baja tensión.**

La red de distribución en baja tensión consta de un circuito que parte del cuadro de baja tensión existente en el centro de transformación y llega a los puntos de consumo.

Los conductores son unipolares de aluminio homogéneo, aislamiento de polietileno reticulado químicamente (XLPE) para un nivel de aislamiento de 0.6/1Kv.

La sección de los conductores será 150 mm<sup>2</sup>. Los conductores irán instalados en tubos de PVC de 180 mm. de diámetro.

#### **4.7. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

La red de alumbrado público es un conjunto de líneas en baja tensión que partiendo del centro de transformación alimenta los puntos de luz de la instalación de alumbrado público.

Para alumbrado público el tipo de red utilizada es ramificada constituida por cuadro de mando y protección de alumbrado público y líneas de baja tensión de 220/400V.

Para el cálculo luminotécnico nos vamos a basar en el Protocolo de Auditoria Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior.

Los tipos de luminarias a emplear son lámparas de descarga de vapor de sodio de alta presión sobre báculo. La disposición adoptada es unilateral, y pareada; que se explicará en el Anejo n° 9.

Se utilizarán conductores unipolares de cobre con aislamiento de polietileno reticulado químicamente (XLPE), para una tensión de servicio comprendida entre 0.6/1Kv. Los conductores irán instalados en tubos de polietileno de 110 mm. de diámetro enterrados bajo acera.

Los báculos serán de chapa de acero del tipo A-37b según norma UNE36-080-73.

En cada punto de luz se instalará una arqueta de derivación al punto correspondiente, y las tomas de tierra están señalados en el plano correspondiente.

#### **4.8. SEÑALIZACIÓN VIARIA.**

Se ha estudiado la circulación viaria de las calles del sector, así como la consiguiente señalización vertical y horizontal, con especificaciones de las líneas de separación de carriles, pasos de cebra, etc. Atendiendo a la Norma 8.1. I-C, 8.2. I-C.

#### **4.9. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y DE SEGURIDAD.**

El circuito ha sido dotado de diferentes elementos constructivos y de seguridad para un correcto uso y practica del deporte del karting.

Elementos de seguridad como vallados, una barrera de neumaticos, y bordes situados en los arcenes de la pista principal, todos ellos explicados y detallados en su correspondiente anejo.

Otros elementos constructivos como el cerramiento del circuito, y la dotacion de garajes y modulos sanitarios para una correcta higiene de sus usuarios, todo ello tambien explicado y detallado en el correspondiente anejo.

#### **5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Normativa vigente, por el que se impone la obligatoriedad de la inclusión de un

estudio, de Seguridad y Salud en los Proyectos de Obras Públicas u Edificación. (Real Decreto 330/2009).

Asciende el Presupuesto de Seguridad y Salud en el trabajo a la cantidad de CINCUENTA MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (50.982,88€).

## **6.- CONTROL DE CALIDAD.**

Se ha efectuado una determinación de ensayos a realizar, siendo el Ingeniero Director el que, a la vista de la realidad con que se encuentre, del ritmo de obra y de los medios que disponga el contratista, determine tanto cualitativa como cuantitativamente, las características de los ensayos.

Se han seguido las recomendaciones del Manual de Control de Obras de Urbanización editado por la Asociación Nacional de Laboratorios Acreditados (ANL).

Asciende el presente Presupuesto de Control de Calidad a la mencionada cantidad de CATORCE MIL CUATRICIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON ONCE CENTIMOS (14.433,11€).

## **7.- REVISIÓN DE PRECIOS.**

Las 48 fórmulas-tipo generales, o fórmulas polinómicas, de revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos Autonómicos fueron definidos por el Decreto 3650/1970 de 19 de diciembre (39 fórmulas), y complementadas (9 fórmulas más) por el R.D. 2167/1981 de 20 de agosto. Las siguientes fórmulas de revisión de precios:

Para Movimientos de Tierras la fórmula N° 1: Explanaciones en general, firmes en general con tratamiento superficial, obra completa de nueva carretera con explanación y pavimento de hormigón, túneles de gran sección, canales.

$$K_i = 0,34 \frac{H_i}{H_i} + 0,26 \frac{E_i}{E_i} + 0,05 \frac{C_i}{C_i} + 0,18 \frac{S_i}{S_0} + 0,02 \frac{L_i}{L_i} + 0,15$$

Para Saneamiento y alcantarillado, abastecimiento, drenaje y telefonía la fórmula N° 9: Abastecimiento y distribuciones de agua, saneamientos, estaciones depuradoras, estaciones elevadoras, redes de alcantarillado, obras de desagüe, drenajes, zanjas de telecomunicación.

$$K_i = 0,33 \frac{H_i}{H_i} + 0,16 \frac{E_i}{E_i} + 0,20 \frac{C_i}{C_i} + 0,16 \frac{S_i}{S_i} + 0,15$$

Para Pavimentos bituminosos la fórmula N° 5: Firmes con pavimentos bituminosos, obras completas con explanación y pavimentos bituminosos.

$$K_i = 0,31 \frac{H_i}{H_i} + 0,25 \frac{E_i}{E_i} + 0,13 \frac{S_i}{S_i} + 0,16 \frac{L_i}{L_i} + 0,15$$

Para Acerados y Pavimentos de hormigón la fórmula N° 4: Obras de fábrica en general. Obras con predominio de las fábricas. Obras de hormigón armado. Firmes con pavimentos de hormigón hidráulico. Obras accesorias. Infraestructura con obras de fábricas normales. Obras de riego con sus instalaciones y servicios.

$$K_i = 0,34 \frac{H_i}{H_i} + 0,18 \frac{E_i}{E_i} + 0,18 \frac{C_i}{C_i} + 0,13 \frac{S_i}{S_i} + 0,02 \frac{M_i}{M_i} + 0,15$$

Para Red de Baja Tensión y Red de Alumbrado Público la formula N° 29:  
 Instalaciones subterráneas de electrificación en baja tensión, incluida transformación  
 y conexión en alta tensión en zonas urbanas.

$$K_t = 0,24 \frac{H_t}{H_0} + 0,12 \frac{C_t}{C_0} + 0,09 \frac{S_t}{S_0} + 0,40 \frac{Cu_t}{Cu_0} + 0,15$$

Para Señalización la fórmula N° 39: Instalaciones en general y conservación  
 de obra.

$$K_t = 0,81 \frac{H_t}{H_0} + 0,02 \frac{E_t}{E_0} + 0,02 \frac{S_t}{S_0} + 0,15$$

En donde las variables tienen el siguiente significado:

|                  |   |               |  |
|------------------|---|---------------|--|
| Subíndice t =    | La Fecha (mes) de Ejecución de la obra.   | Subíndice 0 = | La Fecha (mes) de licitación de la obra. |
| K <sub>t</sub> = | Coeficiente de revisión de precios en la fecha de ejecución t.  | H =           | Índice de precio de la mano de obra.     |
| E =              | Índice de precio de la energía  | C =           | Índice de precio de cemento              |
| S =              | Índice de precio de materiales siderúrgicos   | M =           | Índice de precio de la madera            |
| Cr =             | Índice de precio de productos cerámicos   | L =           | Índice de Precio de ligantes bituminosos |
| Al =             | Índice de precio de aluminio  | Cu =          | Índice de Precio del cobre               |
| α <sub>1</sub> = | Parámetros numéricos constantes, diferentes para cada fórmula-tipo  |               |  |
| El 0,15 =        | Representa el tanto por uno de los costes de la obra que se consideran invariables, como interés, amortización de maquinaria, beneficio industrial, y costes de elementos no básicos. |               |  |

## **8.- PLAZO DE EJECUCIÓN.**

El plazo de ejecución está previsto en crece (12) meses y once (11) días, a partir de la fecha de comienzo (fecha propuesta: 1 de Febrero del año 2.012), que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, con arreglo a la cual se ha de celebrar la licitación, salvo que se especifique otra cosa en dicho documento.

## **9.- PRESUPUESTO.**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y SIETE MIL CUTROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS (777.464,89 €) y el de Presupuesto de Ejecución por contrata a la cantidad de UN MILLÓN NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS (1.091.716,18 €).

## **10.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO.**

### **DOCUMENTO N° 1: MEMORIA.**

1. **MEMORIA DESCRIPTIVA:** Tiene como objetivo la exposición o presentación del proyecto.

Índice de Temas:

11. ANTECEDENTES.
12. OBJETIVO DEL PROYECTO.
13. SITUACION Y CARACTERISTICAS.
14. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.
  - 14.1. Movimiento de tierras.

- 14.2. Red viaria.
- 14.3. Red de abastecimiento de aguas.
- 14.4. Red de saneamiento.
- 14.5. Red de pluviales.
- 14.6. Red de distribución de energía eléctrica.
  - 14.6.1. Líneas de media tensión.
  - 14.6.2. Centros de transformación.
  - 14.6.3. Líneas de baja tensión.
- 14.7. Red de alumbrado público.
- 14.8. Señalización viaria.
- 14.9. Elementos constructivos y de seguridad.
- 15. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 16. CONTROL DE CALIDAD.
- 17. REVISIÓN DE PRECIOS.
- 18. PLAZO DE EJECUCIÓN.
- 19. PRESUPUESTO.
- 20. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO.

## **2. ANEJOS A LA MEMORIA:**

- ANEJO N° 01. Antecedentes.
- ANEJO N° 02. Situación y emplazamiento.
- ANEJO N° 03. Estudio geotécnico.
- ANEJO N° 04. Cartográfico.
- ANEJO N° 05. Estudio climatológico.
- ANEJO N° 06. Estudio de canteras.
- ANEJO N° 07. Movimiento de tierras.
- ANEJO N° 08. Trazado de viales.
- ANEJO N° 09. Estudio de firmes.
- ANEJO N° 10. Red de abastecimiento de agua potable.



- ANEJO N° 11. Red de saneamiento.
- ANEJO N° 12. Red de aguas pluviales.
- ANEJO N° 13. Red de alumbrado público.
- ANEJO N° 14. Red de distribución eléctrica.
- ANEJO N° 15. Elementos constructivos y de seguridad.
- ANEJO N° 16. Señalización.
- ANEJO N° 17. Replanteo.
- ANEJO N° 18. Programa de obra.
- ANEJO N° 19. Control de calidad.
- ANEJO N° 20. Seguridad y salud.
- ANEJO N° 21. Estudio de impacto medioambiental.
- ANEJO N° 22. Justificación de precios.
- ANEJO N° 23. Formulas de revisión de precios.
- ANEJO N° 24. Clasificación del contratista.

## **DOCUMENTO N° 2: PLANOS.**

Tiene como objeto definir gráficamente la obra en su conjunto y en sus partes.

- PLANO N° 01. Situación.
- PLANO N° 02. Situación en P.G.O.U.
- PLANO N° 03. Topografía y bases.
- PLANO N° 04. Planta general.
- PLANO N° 05. Replanteo de viales.
- PLANO N° 06. Replanteo de puntos singulares.
- PLANO N° 07. Situación de perfiles.
- PLANO N° 08. Perfil longitudinal pista principal.
- PLANO N° 09. Perfiles transversales pista principal.
- PLANO N° 10. Perfiles transversales pista principal.
- PLANO N° 11. Perfiles transversales pista principal.
- PLANO N° 12. Perfiles transversales pista principal.

- PLANO N° 13. Perfil longitudinal carril de servicio y zona boxes.
- PLANO N° 14. Perfiles transversales carril de servicio y zona boxes.
- PLANO N° 15. Perfil longitudinal vial de acceso.
- PLANO N° 16. Perfiles transversales vial de acceso.
- PLANO N° 17. Perfiles transversales vial de acceso.
- PLANO N° 18. Secciones tipo vial de acceso.
- PLANO N° 19. Secciones tipo pista karting.
- PLANO N° 20. Red de abastecimiento de agua.
- PLANO N° 21. Abastecimiento de agua. Detalles 1.
- PLANO N° 22. Abastecimiento de agua. Detalles 2.
- PLANO N° 23. Red de saneamiento.
- PLANO N° 24. Perfil longitudinal saneamiento.
- PLANO N° 25. Red de aguas pluviales.
- PLANO N° 26. Perfiles longitudinales de aguas pluviales I.
- PLANO N° 27. Perfiles longitudinales de aguas pluviales II.
- PLANO N° 28. Perfiles longitudinales de aguas pluviales III.
- PLANO N° 29. Detalles I. Saneamiento y pluviales
- PLANO N° 30. Detalles II Saneamiento y pluviales.
- PLANO N° 31. Redes de media y baja tensión
- PLANO N° 32. Detalles red de media tensión.
- PLANO N° 33. Detalles red de baja tensión.
- PLANO N° 34. Red de alumbrado público.
- PLANO N° 35. Detalles. Red de alumbrado público.
- PLANO N° 36. Señalización.
- PLANO N° 37. Distribución zona garajes y aseos.
- PLANO N° 38. Detalles. Aseos prefabricados.

### **DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

CAP.0. Naturaleza y alcance del pliego.

CAP.1. Descripción de la obra.

CAP.2. Condiciones de los materiales.

CAP. 3. Ejecución de las obras.

CAP. 4. Condiciones económicas administrativas.

### **DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.**

Tiene como objeto expresar los precios unitarios descompuestos, estados de cubicaciones o mediciones y los detalles precisos para su valoración.

Medición y Presupuesto

Cuadro de precios N° 1.

Cuadro de precios N° 2.

Resumen de Presupuesto.

Algeciras, a 30 de Julio de 2011

El autor del proyecto

Fdo: JOSE A. MOSCOSO ARIZA.



# **ANEJO N°1**

## **ANTECEDENTES**

## **ANTECEDENTES.**

- 1.- INTRODUCCIÓN.
- 2.- CLASIFICACIÓN DE LA ZONA DE PROYECTO.

## **1.- INTRODUCCIÓN.**

El objeto del presente proyecto el diseño y ejecución de un “circuito outdoor” de karting en la periferia de la ciudad de Algeciras.

Dicho circuito constara de una pista de karting de una longitud de 918m., de los elementos y zonas que requiere para su uso como zona de boxes, vías de deceleración y salida a pista, bordillos, etc. Así mismo dispondrá de elementos de seguridad como vallados y barreras de neumáticos. Además también dispondrá de los servicios auxiliares para una futura instalacion de una cafetería y aparcamientos.

En este proyecto se redactará y documentará todas las instalaciones que se necesitará para la futura instalación de la cafetería y para el desarrollo de la actividad del karting, tales como:

Abastecimiento de agua

Saneamiento

Red eléctrica

Alumbrado público

Todo esto irá acompañado de un dimensionamiento de un firme capaz de resistir las cargas propiciadas por los karts en la pista, así como una zona amplia de aparcamientos.

## **2.- CLASIFICACIÓN DE LA ZONA DE PROYECTO.**

Para la ordenación del área objeto de actuación rige el Plan General Municipal de Ordenación del Municipio de Algeciras.

Las determinaciones que establece el referido planeamiento son los siguientes: Se distinguirán cuatro grandes subclases para el tratamiento urbanístico del régimen del Suelo No Urbanizable, no obstante, por tratarse de un conjunto especial y ambiental progresivo se realiza sin rupturas graves de los ecosistemas en graduación paulatina, desde una máxima preservación hasta su plena urbanización:

1.- Suelo No Urbanizable de Especial Protección. En los que se distinguen a su vez dos subzonas:

- Subzonas de Protección Integral. Son aquellas en las que, dada la excepcionalidad de sus valores naturales, los objetivos normativos vendrán a garantizar la total preservación de sus caracteres actuales y/o la recuperación de su estado climático y su utilización preferente con fines científicos y culturales.
- Subzona con Protección Compatible. Son aquellas en la que los especiales valores naturales que presentan se pueden compatibilizar con el desarrollo de los aprovechamientos socioeconómicos de que son objeto, siendo en la mayoría de los casos estos aprovechamientos los que mantienen y dan razón de ser a los mencionados valores naturales. Se incluyen en esta subzona la vía pecuaria del término municipal.

2.- Suelo No Urbanizable Protegido, también denominado de preservación del carácter rural. Es aquel suelo que, sin presentar especiales valores naturales, debe mantener su destino primordial que no es otro que el agrario por considerarlos inadecuados para un desarrollo urbano.

3.- Asentamiento Rurales. Aquellos asentamientos humanos espontáneos surgidos en el hábitat rural, de carácter diseminado, que no reúne los requisitos para merecer la clasificación de urbano, cuya población está directamente u originariamente vinculada y económicamente dependiente de la producción agraria local o de sus rentas.

4.- Sistemas Generales. Son aquellos que, respondiendo al concepto que establece la Ley del Suelo, se ubican en Suelo No Urbanizable.



En nuestro caso la clasificación y subclasificación de la zona objeto de nuestro proyecto será según el Plan General Municipal de Ordenación del Municipio de Algeciras. Título XII Régimen del suelo no urbanizable. Capítulo IV. Artículo 362 “Categorías”:

**Sistemas Generales En Suelo No Urbanizable:**

**a) De Espacios Libres y Equipamientos :**

- **De Equipamientos, en los usos pormenorizados y grupos (Artículo 164):**
  - **D4, Uso Recreativo, Grupo XI**

Siendo su uso Deportivo, comprende las instalaciones deportivas, en espacios y suelo exclusivo en general o en interiores de edificios de uso compatible, como squash, gimnasios pequeños, esgrima etc.

# **ANEJO N° 2**

## **SITUACION**

### **Y**

## **EMPLAZAMIENTO**

## **SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.**

- 1.- OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.
- 2.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.

## **1.- OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.**

El objeto del presente anejo es el de localizar de una manera exacta la ubicación del proyecto que se quiere llevar a cabo.

Para ello se adjunta en el Documento n° 2 “Planos”, documentación gráfica para que sea más cómoda su localización.

## **2.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.**

A continuación se detallara la localización del área de estudio en un ámbito general dentro del territorio Español, seguidamente se hará de una localización más concreta y exacta.

La zona a estudiar se encuentra en la parte sur de España, en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Dentro de dicha comunidad se encuadra en la provincia de Cádiz y más concretamente en la ciudad de Algeciras.

La parcela donde se pretende la actuación se encuentra ubicada al suroeste del Término municipal de Algeciras, en la zona de Botafuegos, junto al club de aeromodelismo existente y comprendida entre el carril Botafuegos y la carretera provincial CA-9208.

El acceso a la parcela se realiza por el carril Botafuegos mencionado anteriormente, al cual se accede por la carretera CA-9208 “Carretera del Cobre”, situándose a unos 500 m , dirección Los Barrios, del Centro penitenciario.

La parcela tiene forma triangular, lindando al norte con el carril Botafuegos, al sur con la carrera CA-9208 y al oeste con una pista de aeromodelismo.

Es prácticamente horizontal y tiene una superficie aproximada de 42.436m<sup>2</sup>.

# **ANEJO N° 3**

## **ESTUDIO GEOTÉNICO**

## **ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

1.- OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.

2.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTOS.

2.1.- Descripción de los trabajos realizados.

2.1.1.- Campaña de campo.

2.1.2.- Ensayos de laboratorio.

2.1.3.- Análisis de gabinete.

3.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

3.1.- Características de los trabajos realizados.

3.1.1.- Suelos cuaternarios.

3.1.2.- Tipos de materiales encontrados.

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.- RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.

## **1.- OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.**

El objetivo del presente anejo es definir y establecer las características geotécnicas del terreno existente en la parcela elegida para el diseño y construcción del circuito de karting .

El proceso seguido para el estudio de sus características fue el siguiente:

- a) Preparación y ejecución de una detallada campaña de sondeos con toma de muestras para su ensayo en laboratorio.
- b) Análisis de los cortes estratigráficos obtenidos, distinguiendo los diferentes horizontes, atendiendo a sus características geológicas y geotécnicas.
- c) Análisis de los resultados de los ensayos para precisar en lo posible las propiedades de los terrenos atravesados.
- d) Obtención de los parámetros geotécnicos del terreno para su utilización en el proyecto.

## **2.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTOS.**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.**

Este informe se ha realizado en tres fases diferenciadas, que se solapan en el tiempo:

Campaña de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete.

#### **2.1.1.- Campaña de campo.**

Ésta consiste en una campaña de sondeos rotativos en los puntos más significativos de la parcela, complementados con penetrómetros dinámicos tipo Borro y calicatas. Sus características son las siguientes:

Sondeos rotativos:

S-1.....13.00 m

S-2.....8.00 m

S-3.....14.5 m

Penetrómetro Borro:

P-1.....7.40 m

P-2.....8.40 m

P-3.....8.00 m

Calicatas:

C-1.....2.60 m.

C-2.....2.80 m

C-3.....2.40 m.

La ejecución de los sondeos se efectuó con una máquina tipo Craelius XC-42 empleándose los diámetros 115, 100, 86 y 76 mm con objeto de poder extraer muestras de la mejor calidad y diámetro suficiente para los ensayos de laboratorio,



así como una testificación continua del sondeo. La ejecución se efectuó con maniobras cortas, en seco siempre que ello fue posible y sobre estratos poco coherentes. La profundidad de los sondeos en ningún caso fue por debajo de los 8 m.

La toma de muestras inalteradas se realizó mediante la hinca o rotación con tubo doble, dependiendo de la dureza del terreno atravesado. Estas muestras se protegieron inmediatamente mediante con dos capas de venda y tres de parafina y se mandaron a laboratorio.

En cada sondeo se realizaron, además, varios ensayos de penetración estándar (SPT). Este ensayo consiste en anotar el número de golpes necesarios para conseguir la penetración de los 30cm intermedios de un toma muestras (estándar) hueco, de 34.9 mm de diámetro interior y de 60 cm de longitud mediante golpes con una maza de 62 Kg., que cae por su propio peso desde una altura de 76 cm.

Los ensayos de penetración dinámica se realizaron con el Penetrómetro tipo Borro y consisten en la hinca de una puntaza de sección cuadrada de 40 mm de lado, mediante golpeo de una maza de 65 Kg. que cae desde una altura de 50 cm. El ensayo se da por terminado cuando aparece rechazado, que se obtiene cuando en dos andanadas consecutivas de 100 golpes, la penetración sea menor de 5 cm.

Los resultados se expresan en gráficos en el que el eje de las abscisas representa el número de golpes necesarios para profundizar la puntaza 20 cm en el terreno, y en el de ordenadas se representa la profundidad. En nuestro caso solo representaremos la profundidad a la que se da el rechazo, puesto que no disponemos de todos los datos del ensayo completo.

### **2.1.2.- Ensayos de laboratorio.**

Las muestras obtenidas de los sondeos y calicatas que fueron llevadas al laboratorio, se les realizaron una serie de análisis que a continuación se detallan. Se han realizado los ensayos más adecuados y representativos según el estado y dimensiones de las muestras obtenidas, con el fin de obtener el máximo conocimiento geotécnico del terreno. La realización de ensayos efectuados es la siguiente:

Descripción de las muestras:

- Análisis granulométrico.
- Límites de Atterberg.
- Humedad natural.
- Densidad seca.
- Compresión simple.
- Corte directo.
- Edómetro.
- Hinchamiento Lambe.
- Determinación de carbonatos.
- Determinación de materia orgánica.
- C.B.R.
- Próctor.

### **2.1.3.- Análisis de gabinete.**

Ha consistido en la recopilación y análisis de toda la información disponible, procedente de los trabajos anteriores y de las consultas de otros estudios realizados por la zona, para obtener las conclusiones, valoraciones y recomendaciones que se recogen en el presente informe.

### **3.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

Una vez analizada toda la información obtenida en los trabajos de campo y laboratorio, y siguiendo los criterios de división en unidades expuestos en el informe geológico, se procedió a clasificar los terrenos desde un punto de vista geotécnico.

#### **3.1.- CARACTERÍSTICA DE LOS TERRENOS ESTUDIADOS.**

Toda la extensión de terreno estudiada está recubierta por una capa de arcilla limosa (suelos cuaternarios). Las características de dichos suelos se describen a continuación.

##### **3.1.1.- Suelos Cuaternarios.**

Constituidos por una capa de arcillas que recubren a la zona estudiada. Esta capa es de un espesor uniforme de 1m aproximadamente.

##### **3.1.2.- Tipo de materiales encontrados.**

###### Arcillas y margas grises.

Estos terrenos aparecen a continuación del recubrimiento cuaternario, encontrándose en primer lugar las arcillas, que se hacen más compactas con la profundidad, pasando a margas en los últimos metros investigados.

El contenidos de finos, fracción de finos que pasa por el tamiz 200 se sitúa entre el 90 % y 98 %. Su límite líquido se encuentra próximo al 42 % y su Índice de Plasticidad se sitúa en 24.1 %. La humedad natural es del orden del 14 % y su densidad seca de  $2.1 \text{ T/m}^3$ .

Estos resultados indican que el suelo está desecado ya que el índice de desecación, relación humedad / limite plástico se sitúa por debajo de 1.

El % en carbonatos va aumentando conforme vamos profundizando en el terreno, pasando de contenido prácticamente nulo en las arcillas más superficiales hasta el 45.1 % en las margas.

Se han efectuado ensayos de compresión simple en dos tipos de muestras de características muy diferentes. Las primeras corresponden al contacto de las arcillas con la capa superior y dan valores del orden de 0.95 Kg./cm<sup>2</sup>. las segundas se realizaron sobre testigos tomados a mayor profundidad anotando los resultados de hasta 4.2 Kg./cm<sup>2</sup>.

Se realizó un ensayo de corte consolidado obteniéndose una cohesión de 0.75 Kg./cm<sup>2</sup> y un ángulo de rozamiento de 4°. Este ángulo tan reducido no puede corresponder a un coeficiente referido a presiones efectivas.

Se debe concluir, en consecuencia, que la velocidad al a que se ha efectuado el ensayo no ha dado tiempo para la igualación de presión intersticial que haya producido. Por lo tanto, el ensayo puede asimilarse a uno de rotura rápida, casi sin posibilidad de drenaje.

Se realizó también un ensayo edométrico en una muestra de arcilla correspondiente a la zona superficial que presentó un índice de poros de 0.511 con un Índice de Compresión de 0.115. según los gráficos edométricos, esta arcilla está sobreconsolidada y absorbe agua en los tres primeros escalones de carga (hasta 0.5 Kg./cm<sup>2</sup>).

#### Arenisca calcárea.

Se trata de paquetes de areniscas muy compactos, difíciles de sondear para cuya perforación fue necesario el uso de coronas de diamante.

Estas rocas presentan una densidad seca de 2.44 T/m<sup>2</sup> con una humedad del 5 %.

Se rompió una probeta a compresión simple obteniéndose un valor de 95.3 Kg./cm<sup>2</sup>.

Los ensayos SPT y Penetrómetro Borro realizados en estos terrenos dieron rechazos en la primera tanda de golpeo.

Su contenido de carbonatos se sitúa entre el 9 % y el 20.4 %.

#### **4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

De los datos obtenidos en el estudio realizado pueden indicarse los siguientes puntos:

1.- Los materiales existentes en la zona de estudio, constituyen un conjunto formado por el apilamiento de mantos Béticos y Subbéticos.

2.- Toda la zona está recubierta por una ligera capa vegetal bajo la cual se encuentra un suelo arcilloso blando cuyo espesor no supera en general 1.2 m.

3.- Las excavaciones e suelos se realizarán disponiendo taludes 1H:1V para alturas inferiores a los 3 m.

4.- Las características geotécnicas de los suelos que existen en la zona, limitan su posible utilización en terraplenes y explanadas a realizar. Los suelos pertenecientes a la capa de recubrimiento cuaternario son inadecuados. Por debajo de este recubrimiento, los suelos cumplen la condición de adecuados excepto en la condición de finos por los que si se usan en terraplenes debe ser como suelo tolerable. Su C.B.R. es mayor a 10 por los que se puede aceptar su clasificación como explanada E1 en desmontes.

5.- La ejecución de los terraplenes está condicionada por la altura del mismo y por las características geotécnicas y espesor del recubrimiento cuaternario.

## 5.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.-

A continuación se muestran los resultados de los análisis de las muestras enviadas a laboratorio. A cada uno de los sondeos se le pudieron hacer análisis, a diferentes profundidades.

### Sondeo 1

Naturaleza del terreno y espesor de cada capa:

|  |         |
|--|---------|
| Terreno vegetal:.....                  | 0.50 m. |
| Arcillas de color gris:.....           | 2.00 m. |
| Arcillas fisuradas de color gris:..... | 2.70 m. |
| Areniscas calcáreas:.....              | 1.40 m. |
| Arcillas de color gris:.....           | 6.40 m. |

\* Profundidad de la toma de muestra:.....desde 1.6 m a 2.2 m

Ensayo SPT.....131

Análisis granulométrico

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| % por el pasa tamiz 8.....   | 100 |
| % por el pasa tamiz 50.....  | 99  |
| % por el pasa tamiz 200..... | 98  |

Límites de Atterberg.

|          |      |
|----------|------|
| L.L..... | 56.0 |
| L.P..... | 25.6 |
| I.P..... | 30.4 |

Densidad seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).....1.53

Humedad natural %:.....28.1

R.C.S. ( $\text{Kg}/\text{cm}^2$ ):.....sin determinar.

Carbonatos %:.....sin determinar.

Materia orgánica: .....sin determinar.

\* Profundidad de la toma de muestra:.....desde 2.2m a 2.48 m

Ensayo SPT.....46

Análisis granulométrico

% por el pasa tamiz 8.....100

% por el pasa tamiz 50.....93

% por el pasa tamiz 200.....90

Límites de Atterberg.

L.L.....42.7

L.P.....20.7

I.P.....22.0

Densidad seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).....sin determinar.

Humedad natural %:.....sin determinar.

R.C.S. ( $\text{Kg.}/\text{cm}^2$ ):.....sin determinar.

Carbonatos %:.....sin determinar.

Materia orgánica: .....sin determinar.

\* Profundidad de la toma de muestra:.....desde 4.5m a 4.8 m

Ensayo SPT.....sin determinar.

Análisis granulométrico

% por el pasa tamiz 8.....sin determinar.

% por el pasa tamiz 50.....sin determinar.

% por el pasa tamiz 200.....sin determinar.

Límites de Atterberg.

L.L.....38.1

L.P.....15.4

I.P.....27.7

Densidad seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).....sin determinar.

Humedad natural %:.....sin determinar.

R.C.S. ( $\text{Kg.}/\text{cm}^2$ ):.....sin determinar.

Carbonatos %:.....21.7

Materia orgánica: .....sin determinar.

\* Profundidad de la toma de muestra:.....desde 5.5 m a 5.8 m

Ensayo SPT.....sin determinar

Análisis granulométrico.

% por el pasa tamiz 8.....sin determinar.

% por el pasa tamiz 50.....sin determinar.

% por el pasa tamiz 200.....sin determinar.

Límites de Atterberg.

L.L.....sin determinar.

L.P.....sin determinar.

I.P.....sin determinar.

Densidad seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).....sin determinar.

Humedad natural %:.....sin determinar.

R.C.S. ( $\text{Kg.}/\text{cm}^2$ ):.....sin determinar.

Carbonatos %:.....20.4

Materia orgánica: .....sin determinar.



\* Profundidad de la toma de muestra:.....desde 10.8m a 11.0 m

Ensayo SPT.....sin determinar.

Análisis granulométrico

% por el pasa tamiz 8.....sin determinar.

% por el pasa tamiz 50.....sin determinar.

% por el pasa tamiz 200.....sin determinar.

Límites de Atterberg.

L.L.....sin determinar.

L.P.....sin determinar.

I.P.....sin determinar.

Densidad seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).....1.74

Humedad natural %:.....20.80

R.C.S. ( $\text{Kg.}/\text{cm}^2$ ):.....1.20

Carbonatos %:.....sin determinar.

Materia orgánica: .....sin determinar.

### **Sondeo 2**

Naturaleza del terreno y espesor de cada capa:

Rellano arcilloso.....1.20 m .  
Arcilla margosa.....1.44 m.  
Arenisca calcárea.....5.36 m.

\* Profundidad de la toma de muestra:.....desde 1.80 m a 2.40 m.

Ensayo SPT.....167

Análisis granulométrico

% por el pasa tamiz 8.....sin determinar.  
% por el pasa tamiz 50.....sin determinar.  
% por el pasa tamiz 200.....sin determinar.

Límites de Atterberg.

L.L.....39.4  
L.P.....15.3  
I.P.....24.1

Densidad seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).....2.00

Humedad natural %:.....11.1

R.C.S. ( $\text{Kg}/\text{cm}^2$ ):.....0.9

Carbonatos %:.....sin determinar.

Materia orgánica: .....0.0

### Sondeo 3

Naturaleza del terreno y espesor de la capa:

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Relleno arcilloso.....         | 1.20 m. |
| Arenisca fisurada.....         | 3.50 m. |
| Arcillas de color verdoso..... | 3.02 m. |
| Arcillas de color gris.....    | 6.78 m. |

\* Profundidad de la toma de muestra:.....desde 7.00 m a 7.27 m

Ensayo SPT.....121

Análisis granulométrico

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| % por el pasa tamiz 8.....   | 100 |
| % por el pasa tamiz 50.....  | 100 |
| % por el pasa tamiz 200..... | 98  |

Límites de Atterberg.

|          |      |
|----------|------|
| L.L..... | 49.4 |
| L.P..... | 27.6 |
| I.P..... | 21.8 |

Densidad seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).....1.83

Humedad natural %:.....20.7

R.C.S. ( $\text{Kg}/\text{cm}^2$ ):.....0.95

Carbonatos %:.....3.8

Materia orgánica: .....sin determinar.

\* Profundidad de la toma de muestra:.....desde 12.5 m a 12.8 m

Ensayo SPT.....sin determinar.

Análisis granulométrico

% por el pasa tamiz 8.....sin determinar.

% por el pasa tamiz 50.....sin determinar.

% por el pasa tamiz 200.....sin determinar.

Límites de Atterberg.

L.L.....sin determinar.

L.P.....sin determinar.

I.P.....sin determinar.

Densidad seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ).....1.65

Humedad natural %:.....20.1

R.C.S. ( $\text{Kg.}/\text{cm}^2$ ):.....2.35

Carbonatos %:.....1.3

Materia orgánica: .....sin determinar.

### **Calicata 1**

Arcillas grises hasta una profundidad de 1.00 m.

Arenisca calcárea desde 1.00m a 2.60 m.

### **Calicata 2**

Arcillas grises hasta una profundidad de 1.00 m

Areniscas calcárea desde 1.00 m a 2.80 m

### **Calicata 3**

Arcillas grises hasta una profundidad de 1.00 m.

Arenisca calcárea desde 1.00 m a 2.40 m

### **Ensayo de penetración dinámica con el Penetrómetro tipo Borro**

Ensayo n° 1

El rebote llega al alcanzar la profundidad de 7.40 m

Ensayo n° 2

El rebote llega al alcanzar la profundidad de 8.40 m

Ensayo n° 3

El rebote llega al alcanzar la profundidad de 8.00 m

# **ANEJO N° 4**

# **CARTOGRÁFICO**

## **CARTOGRÁFICO.**

- 1.- OBJETO DEL PRESENTE ANEJO
- 2.- PROCESO DE TRABAJO REALIZADO.

## **1.- OBJETO DEL PRESENTE ANEJO**

El objeto del presente anejo es conocer el modo de trabajo realizado para la obtención de la cartografía empleada y que se utilizará tanto para la obtención de los volúmenes de tierra, como perfiles del cauce del Arroyo Botafuegos, que se describirán en posteriores anejos.

## **2.- PROCESO DE TRABAJO REALIZADO**

El presente trabajo siguió dos líneas muy distintas de actuación explicadas posteriormente, una para la obtención del topográfico con el que se trabaja la parcela del proyecto y otro con el que se trabajara para el estudio del cauce del arroyo.

### **Trabajo en parcela**

El plano topográfico utilizado para el trabajo en la parcela de actuación fue obtenido mediante la oficina de urbanismo del ayuntamiento de Algeciras, ya que es un plano topográfico realizado por los topógrafos del ayuntamiento y es el ideal para trabajos de movimientos de tierras ya que el error inducido por cálculos es mínimo.

### **Estudio del cauce Arroyo Botafuegos**

El proceso que se siguió para la obtención de un plano topográfico digitalizado fue el siguiente:

- Se consiguió un mapa de Andalucía, denominado Mulacén. Dicho plano esta a escala 1/10.000, por lo que hace imposible el trabajar sobre él de una forma exacta.
- Sobre dicho plano se redibujaron las curvas de nivel en el programa informático AUTOCAD MAP.



- Una vez obtenidas las curvas de nivel, cuya diferencia de cota era diez metros, se procedió primero a dividir las:
  - a) de metro en metro en un área lo suficientemente grande para que encerrara una parte mucho mayor al área de trabajo
  - b) cada 25 cm de cota, en la zona cercana al cauce del río.

# **ANEJO N° 5**

## **ESTUDIO CLIMATOLÓGICO**

## **ESTUDIO CLIMATOLÓGICO.**

### **1.- CONDICIONES CLIMÁTICAS.**

1.1.- Influencia de la posición.

1.2.- Circulación atmosférica.

### **2.- PARÁMETROS METEOROLÓGICOS.**

2.1.- Temperatura.

2.2.- Precipitación.

2.3.- Humedad relativa.

2.4.- Estaciones climáticas.

### **3.- TIEMPOS CARACTERÍSTICOS.**

3.1.- Tiempo de poniente.

3.2.- Tiempo de levante.

## **1.- CONDICIONES CLIMÁTICAS.**

### **1.1.- INFLUENCIA EN LA POSICIÓN.**

Desde el punto de vista climático nuestra área de estudio se encuentra en el clima mediterráneo, caracterizado por la existencia de un período importante de déficit hídrico. No obstante, la particularidad de la situación del Circuito de Karting, situada en las proximidades al mar y cerca del Estrecho de Gibraltar, nos permite definir un clima con referencias generales y tajantes.

Tres son los factores que destacan en cuanto a la posición geográfica, en la definición del clima:

- La latitud en la que nos encontramos, se sitúa en el límite meridional de la zona templada. La radiación solar es elevada: 2773 horas/ año. La llegada precoz y retirada tardía del anticiclón de las Azores provoca un ambiente parecido al del mediterráneo meridional, con rasgos comparables a las costas del Egeo y Jónico. Las depresiones ciclónicas portadoras de lluvias no son frecuentes.
- Su situación, próxima al litoral Atlántico, hace que las diferencias entre la estación seca y la estación húmeda sean menores, contrarrestando en parte los efectos de la latitud. Las aguas del estrecho tardan más en enfriarse y calentarse que en las latitudes más elevadas. Esta influencia se hace notar sobre todo en los inviernos, suaves y parecidos a un otoño tardío, en la humedad relativa del aire y en la cifra de precipitaciones, que son mayores que en la cuenca del Guadalquivir. Sin embargo, su efecto cesa apenas pasadas las primeras líneas del relieve.
- La influencia del Estrecho: el Estrecho de Gibraltar presenta una sección muy encajonada, en la orilla marroquí, una sucesión de montes de relieve de 220-400 m de altura y una costa acantilada; en la orilla andaluza los relieves de las cordilleras Béticas, y una forma en planta de tubo de Venturi, acelerando los vientos y provocando turbulencias. Puesto que su conformación sólo permite que

la circulación E-O, aparece un fenómeno de canalización que modifica la fuerza y orientación de la corriente general.

Otros caracteres generales de esta zona son la elevada tasa de renovación de los estados del tiempo, provocada por la orografía y la dinámica atmosférica y la ausencia de heladas.

## **1.2.- CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA.**

La zona a estudio está casi continuamente sujeta a la acción del anticiclón de las Azores, con predominio general de las altas presiones y alguna baja presión relativa de corta duración.

Si el eje de la cadena de altas presiones se encuentra al nivel de la península, aparece el aire tropical continental, que trae un tiempo seco y cálido, vientos del NE-E y brumas marítimas a veces importantes. Si el eje está a la altura de Marruecos aparece el aire marítimo tropical, el régimen es NO y el tiempo claro, seco y cálido o templado, según la orientación. El aire húmedo, se estabiliza cerca de la costa debido a la temperatura de las aguas.

Los periodos de llegada ocasional de aire marítimo polar, que trae también las lluvias, tienen frecuencia y reparto muy variables en el espacio y en el tiempo. El tiempo es relativamente benigno e inestable, con tiempos locales muy diferentes.

Dos discontinuidades perturban la circulación local cuando se presentan:

- El frente Atlántico-Mediterráneo, que se establece frecuentemente, atravesando el Estrecho, entre las masas de aire de ambos mares.
- El aire Mediterráneo y el aire atlántico evolucionan de forma independientes en los primeros 500 m de las capas bajas de la atmósfera, lo que genera un gradiente barométrico que puede ser muy brusco.

- Con menor asiduidad, le afecta la extremidad occidental del frente Euro-Africano, que separa el aire africano del que ocupa el Mediterráneo Occidental.

## **2.- PARÁMETROS METEOROLÓGICOS.**

### **2.1.- TEMPERATURAS.**

Las medias anuales en la zona son del orden de 17,1° C a 17,6° C. Las oscilaciones anuales, de 9° C en la zona de Algeciras, contrasta fuertemente con las oscilaciones del interior ( 14-15° C como las de Cádiz (14° C) ). El carácter atemperado de la zona de Algeciras también se detecta en las medias, máximas y mínimas mensuales. La temperatura del mes más cálido (26° C) es de 1 a 3° C menor que la correspondiente en la zona mediterránea más próxima (29° C) y en el entorno de Cádiz (26° C). En cuanto a las máximas absolutas (en Algeciras: 35° C)son mucho más bajas que en Cádiz y la Baja Andalucía (40-43° C). Las mínimas absolutas son más altas que en la costa próxima y denota la existencia de heladas.

### **2.2.- PRECIPITACIONES.**

La costa de Algeciras presenta una aridez mucho menos acusada que el resto de Andalucía, hecho confirmado por los balances históricos e hidrológicos anuales. Una característica importante del régimen pluviométrico en esta región es su gran sensibilidad a la morfología del terreno, altitud y orientación de la pendiente. El agua caída durante el año en zonas muy próximas pero de topografía diferente puede variar hasta un factor de dos, y la distribución de las lluvias a lo largo del año puede ser distinta. Otro dato importante concierne a la variabilidad interanual, común a todo el ámbito peninsular.

Las lluvias son muy escasas en Julio y en Agosto y raras entre Mayo y Septiembre, apreciándose un claro pico invernal (Noviembre-Diciembre-Enero-Febrero) el número de días lluviosos en Algeciras durante el año es de 82,7,

sensiblemente mayor que los 60 de la región de Cádiz. La intensidad de las lluvias puede ser alarmante: en Enero, la posibilidad de registrar en un solo día 30 mm de lluvias es grande.

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Precipitación media anual       | De 800 a 1.000 mm |
| Déficit medio anual             | De 400 a 500 mm   |
| Duración media del período seco | De 4 a 5 meses    |
| Precipitación de invierno       | 46 %              |
| Precipitación de primavera      | 26 %              |
| Precipitación de otoño          | 28 %              |

### **2.3.- HUMEDAD RELATIVA.**

Comparando los valores de Algeciras con los de Cádiz, observamos que los valores de Algeciras son mucho más constantes a lo largo de todo el año, aunque la media anual de 77.5 % es sólo un poco más elevada que la de Cádiz (76 %). La variación a lo largo del día es también mucho menor, así como la oscilación interanual ( 6 y 18 % respectivamente). Lo más sorprendente es que en Algeciras la humedad relativa de Julio a Septiembre es mayor que la media anual; contrariamente a la tendencia del clima mediterráneo, debido al viento de levante.

### **2.4.- ESTACIONES CLIMÁTICAS.**

La combinación de los parámetros descritos se desarrolla en la región de Algeciras y se puede hablar de dos únicas estaciones. La primavera y el otoño son prácticamente inapreciables.

La estación templada se caracteriza por el establecimiento de una barrera barométrica que permite que Algeciras goce de un invierno suave (13.7° C en Febrero), soleado y precipitaciones moderadas. Cuando las altas presiones tropicales

cesan temporalmente en su influencia, aparecen perturbaciones que traen las lluvias y vientos más fuertes. La media mensual no baja de los 12.5° C y las mínimas absolutas suelen estar en los 5° C. Las máximas pueden llegar a los 20° C.

Durante la estación templada se producen la mayor parte de las precipitaciones con medias mensuales de 70-80 mm y máximas a veces superiores a los 300 mm.

La estación cálida muestra la originalidad de la región de Algeciras. La situación barométrica se invierte: las altas presiones se sitúan más al norte, originando una baja presión en toda la península. La depresión atrae vientos, bien de mar a dentro o de tierras. Estos últimos no tienen efecto desecante que podría preverse, gracias a la brisa marina.

Las temperaturas son suaves: 20 a 22.6° C en Algeciras de media; las máximas no suelen sobrepasar los 30° C. De hecho, a veces la caída de la tarde puede hacer frío. Las lluvias son escasas, aunque más frecuentes que en el interior, por otra parte la zona más baja de la costa se beneficia de las precipitaciones que un poco más al interior se producen por encima de los 300 mm.

### **3.- TIEMPOS CARACTERÍSTICOS.**

#### **3.1.- TIEMPO DE PONIENTE.**

Se corresponde con el establecimiento del flujo O a NO, consecuencia del debilitamiento de la barrera anticiclónica. Las bajas presiones atlánticas, ligadas a la ondulación del frente polar, se orientan de O a E a través del Atlántico. En esta situación invernal, el poniente trae chubascos, cielos cubiertos y vientos fuertes y sostenidos con rachas muy fuertes; siendo el oleaje es importante. Las sierras del interior quedan ocultas de nubes, sobre todo vistas desde la ciudad o el puerto.

En verano, el gradiente barométrico es menor y el poniente trae vientos moderados y constantes, cielo claro y buena visibilidad. Este tipo de poniente representa un 39.1 % de las observaciones de Algeciras.



### **3.2.- TIEMPO DE LEVANTE.**

El levante es el viento específico de la zona, el que más caracteriza y el más frecuente (44.5 % de los casos en Algeciras).

Hay dos formas de levante:

- El levante alto que es un viento que viene de tierra, canalizado por las depresiones entre las sierras costeras.
- El levante bajo, que es un viento paralelo a la costa SE.

El levante puede soplar continuamente durante varios días con velocidad moderada, aunque con períodos en los que la velocidad puede aumentar considerablemente. Se da cuando se instala en el norte de Marruecos bajas presiones, acontecimiento que frecuentemente ocurre en verano.

El aire, casi siempre húmedo por su paso sobre el mar de Alborán, trae cielos cubiertos, bancos de niebla y pocas precipitaciones. Debe su fuerza a la pequeñez de las borrascas y el fuerte gradiente barométrico que generan los relieves del Estrecho. Se distingue también un tipo ciclónico de levante, mucho menos frecuente y caracterizado por el aislamiento sobre el mar de Alborán de una masa fría proveniente del norte. Este tiempo puede traer lluvias abundantes.

El levante suele anunciarse por el aumento de calor y de la nubosidad tierra adentro. El levante alto trae nubes estratiformes y resaca hacia el E. El levante bajo, si su velocidad es superior a 50 Km/h provoca una agitación desordenada del cielo con régimen de remolinos causado por las sierras costeras. Produce crestas en las olas y derivas activas, incluso impidiendo el desagüe y la bajamar en las bahías.

La irregularidad interanual del levante es otra de sus características. Hay años en que apenas se manifiesta y otros que se adueña del tiempo durante varias semanas consecutivas.

En resumen, la zona objeto de nuestro estudio presenta un clima mediterráneo; con cierta inestabilidad y actividad tormentosa, una humedad relativa alta y un régimen de vientos muy condicionantes.

# **ANEJO N° 6**

## **ESTUDIO DE CANTERAS**

Para la ejecución de las obras que se describen en el presente proyecto, es necesario el empleo de materiales procedente de préstamos. Además de todos los áridos empleados en la fabricación de hormigones y mezclas bituminosas.

Para facilitar la labor del contratista, se ha realizado un estudio de las canteras más próximas a la obra, de las cuales se puede obtener el material requerido.

Este anejo se realiza a título informativo, responsabilizándose el Contratista del empleo o no de los materiales de las canteras estudiadas, por consiguiente, es de responsabilidad del Contratista, la elección de canteras para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras. Dichas canteras estarán comprendidas en un radio que no supere las distancias para las cuales sea económico su transporte.

No obstante, deberá tenerse en consideración los siguientes puntos:

- a) En ningún caso se considerará que la cantera o explotación forma parte de la obra
- b) El Contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de los terrenos o la indemnización por ocupación temporal de los mismos, cánones etc., los cuales estarán incluidos en el precio unitario de las unidades afectadas.
- c) En cualquier caso es de total responsabilidad del Contratista la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a calidad de los materiales como al volumen explotable de los mismos. El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas los permisos y licencias que sean precisas para la explotación de las canteras.
- d) Todos los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.
- e) Los accesos a canteras, así como los enlaces entre éstas y la obra, correrán a cargo del Contratista, y no deberá inferir con otras que se estén realizando en el área.

- f) El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera.
- g) Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que se puedan ocasionar con motivo de las tomas de muestras, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

A continuación se presentan las fichas de las canteras próximas a la zona donde se ejecutan las obras sí como un plano de ubicación de las mismas.

En las fichas de las canteras se recogen los siguientes datos:

Nombre de la cantera.

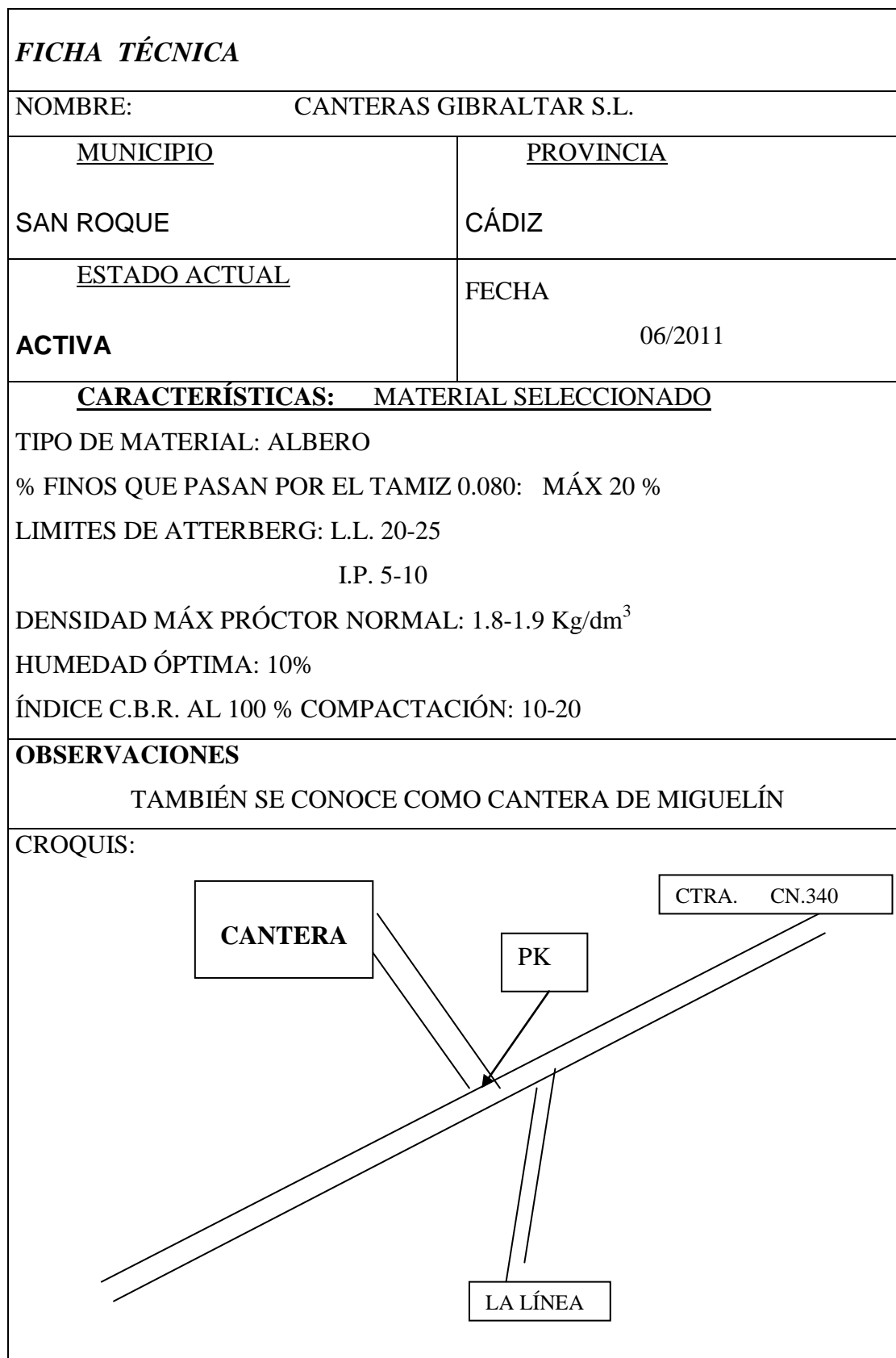
Municipio.

Provincia.

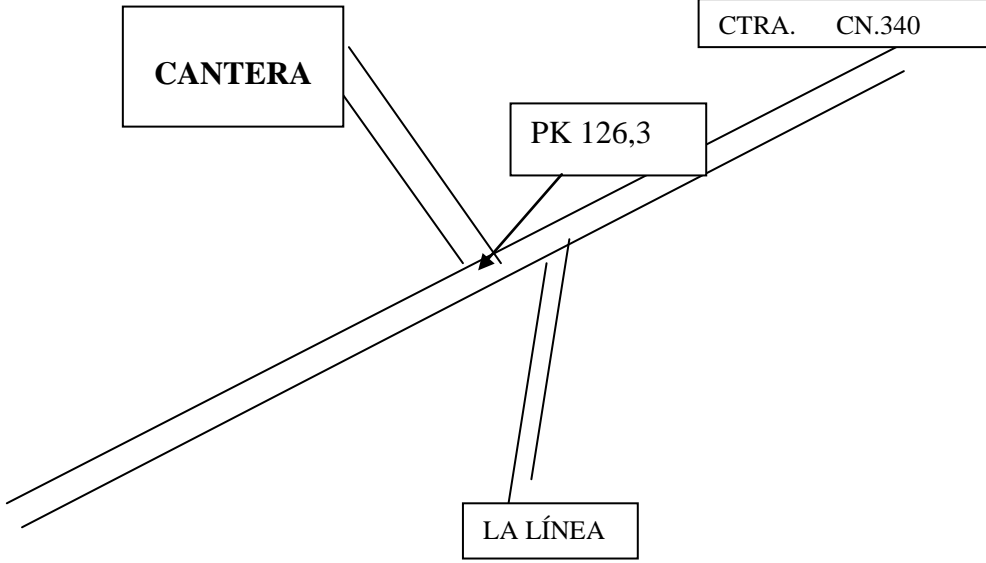
Estado actual.

Características de los materiales que se extraen de ella.

Croquis de situación.

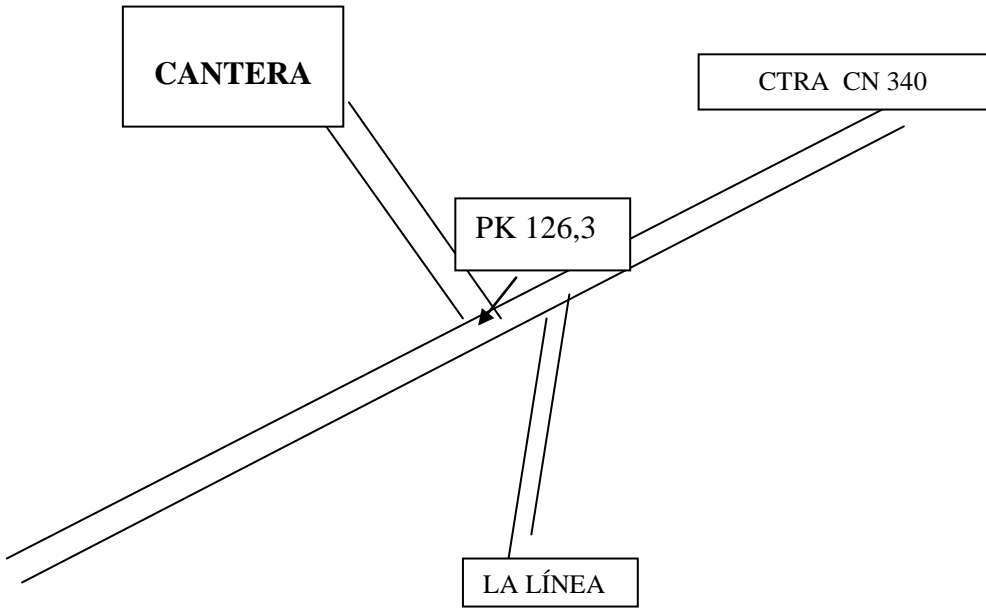


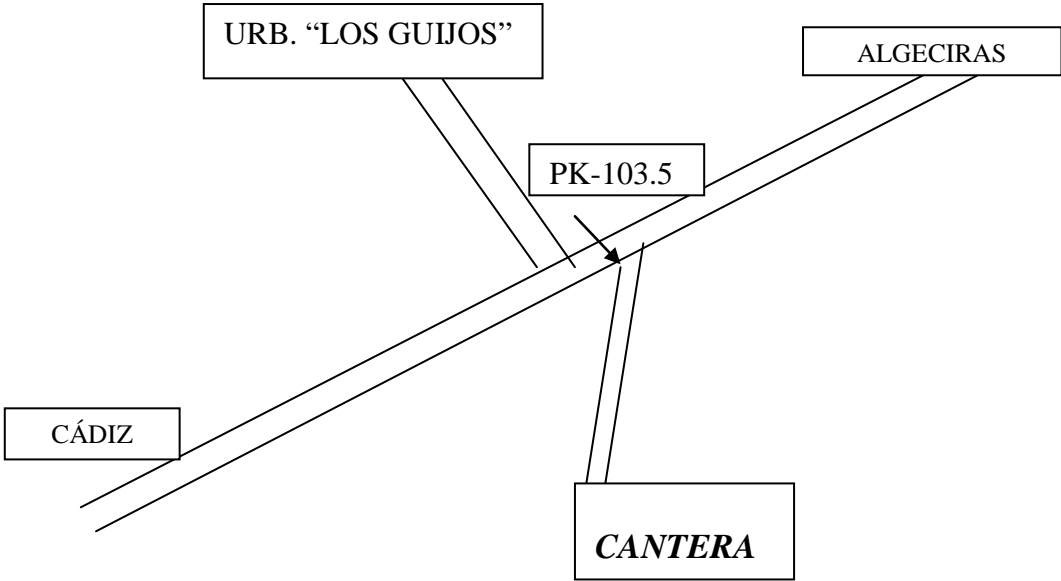
|  |                  |
|--|------------------|
| <b>FICHA TÉCNICA</b>   |                  |
| NOMBRE: EXCAVACIONES TAVE  |                  |
| <u>MUNICIPIO</u>   | <u>PROVINCIA</u> |
| ESTACIÓN DE SAN ROQUE  | CÁDIZ            |
| <u>ESTADO ACTUAL</u>   | FECHA            |
| <b>ACTIVA</b>  | 06/2011          |
| <b><u>CARACTERÍSTICAS:</u></b> <b><u>MATERIAL SELECCIONADO</u></b><br>TIPO DE MATERIAL: ALBERO<br>% FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0.080: MÁX 20 %<br>LIMITES DE ATTERBERG: NO PLÁSTICO<br>DENSIDAD MÁX PRÓCTOR NORMAL: 1.85-1.95 Kg/dm <sup>3</sup><br>HUMEDAD ÓPTIMA: 9.5-10.5 %<br>ÍNDICE C.B.R. AL 100 % COMPACTACIÓN: 20-35 |                  |
| <b>OBSERVACIONES</b>   |                  |
| <b>CROQUIS:</b><br>  |                  |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>FICHA TÉCNICA</b>   |                           |
| NOMBRE: CANTERAS GIBRALTAR S.L.  |                           |
| <u>MUNICIPIO</u><br>SAN ROQUE  | <u>PROVINCIA</u><br>CÁDIZ |
| <u>ESTADO ACTUAL</u><br><b>ACTIVA</b>  | FECHA<br>06/2011          |
| <u><b>CARACTERÍSTICAS:</b></u> ZAHORRA NATURAL<br>TIPO DE MATERIAL: ALBERO<br>% FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0.080: MÁX 15 %<br>LIMITES DE ATTERBERG: NO PLÁSTICO<br>DENSIDAD MÁX PRÓCTOR NORMAL: 1.9-2.0 Kg/dm <sup>3</sup><br>EQUIVALENTE DE ARENA : 28-34<br>ÍNDICE C.B.R. AL 100 % COMPACTACIÓN: 20-35 |                           |
| <b>OBSERVACIONES</b><br>TAMBIÉN SE CONOCE COMO CANTERA DE MIGUELÍN   |                           |
| CROQUIS:   |                           |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>FICHA TÉCNICA</b>  |                           |
| NOMBRE: LA MENACHA  |                           |
| <u>MUNICIPIO</u><br>ALGECIRAS   | <u>PROVINCIA</u><br>CÁDIZ |
| <u>ESTADO ACTUAL</u><br><b>ACTIVA</b>   | FECHA<br>05/2003          |
| <b><u>CARACTERÍSTICAS:</u></b> <b>ZAHORRA NATURAL</b><br>TIPO DE MATERIAL: ALBERO<br>% FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0.080: MÁX 15 %<br>LIMITES DE ATTERBERG: NO PLÁTICO<br>DENSIDAD MÁX PRÓCTOR NORMAL: 2.07-2.12 Kg/dm <sup>3</sup><br>EQUIVALENTE DE ARENA: 25-35<br>ÍNDICE C.B.R. AL 100 % COMPACTACIÓN: 35-50 |                           |
| <b>OBSERVACIONES</b><br>ACCESO POR LA CARRETERA VIEJA DE LOS BARRIOS  |                           |
| <b>CROQUIS:</b><br>   |                           |



|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>FICHA TÉCNICA</b>  |                           |
| NOMBRE: CANTERAS GIBRALTAR S.L.   |                           |
| <u>MUNICIPIO</u><br>SAN ROQUE   | <u>PROVINCIA</u><br>CÁDIZ |
| <u>ESTADO ACTUAL</u><br><b>ACTIVA</b>   | FECHA<br>05/2003          |
| <b><u>CARACTERÍSTICAS:</u></b> ZAHORRA ARTIFICIAL<br>TIPO DE MATERIAL: CALIZA MACHACADA<br>% FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0.080: MÁX 15 %<br>LIMITES DE ATTERBERG: NO PLÁSTICA<br>DENSIDAD MÁX PRÓCTOR NORMAL: 2.17-2.23 Kg/dm <sup>3</sup><br>EQUIVALENTE DE ARENA: 30-35<br>COEFICIENTE DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES: 25-30   |                           |
| <b>OBSERVACIONES</b><br>TAMBIÉN SE CONOCE COMO CANTERA DE MIGUELÍN  |                           |
| CROQUIS:  <p>El diagrama de croquis muestra una carretera representada por dos líneas paralelas que se extienden diagonalmente desde la parte inferior izquierda hacia la parte superior derecha. En la parte superior izquierda, un recuadro con el texto 'CANTERA' tiene una línea que apunta hacia la carretera. En la parte superior derecha, un recuadro con el texto 'CTRA CN 340' también tiene una línea que apunta hacia la carretera. En el centro de la carretera, un recuadro con el texto 'PK 126,3' tiene una línea que apunta a un punto específico en la carretera. Desde este punto, una línea desciende hacia un recuadro en la parte inferior central con el texto 'LA LÍNEA'.</p> |                           |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>FICHA TÉCNICA</b>   |                           |
| NOMBRE: LOS GUIJOS   |                           |
| <u>MUNICIPIO</u><br>ALGECIRAS  | <u>PROVINCIA</u><br>CÁDIZ |
| <u>ESTADO ACTUAL</u><br><b>ACTIVA</b>  | FECHA<br>05/2003          |
| <b><u>CARACTERÍSTICAS:</u></b> ZAHORRA ARTIFICIAL<br>TIPO DE MATERIAL: CALIZA MACHACADA<br>% FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ 0.080: MÁX 15 %<br>LIMITES DE ATTERBERG: NO PLÁSTICA<br>DENSIDAD MÁX PRÓCTOR NORMAL: 2.27-2.30 Kg/dm <sup>3</sup><br>EQUIVALENTE DE ARENA: 30-40<br>COEFICIENTE DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES : 25-30 |                           |
| <b>OBSERVACIONES</b><br>ESTA CANTERA PERTENECE A LA EMPRESA S.A.T.O.   |                           |
| CROQUIS:<br>   |                           |

# **ANEJO N° 7**

## **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

## **ESTUDIO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

- 1.- OBJETO DEL ANEJO.
- 2.- TALUDES.
  - 2.1.- Volumen de cobertura vegetal.
  - 2.2.- Volumen de desmonte y terraplén.
- 3.- DETERMINACION DEL VOLUMEN DE TIERRAS A MOVER.
- 4.- JUSTIFICACION DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.
  - 4.1.- Movimiento de tierras para la creación de explanada a cota 5.
    - 4.1.1.- Volumen de tierras a retirar.
    - 4.1.2.- Maquinaria a utilizar.
  - 4.2.- Movimiento de tierras para la creación de explanada de trabajo a cota 6.72 (Para paquete de firme).
    - 4.2.1.- Volumen de tierras de relleno.
    - 4.2.2.- Equipo de extendido de la explanada.
  - 4.3.- Movimiento de zahorra necesaria en la construcción de viales.
    - 4.3.1.- Volumen de zahorra artificial.
    - 4.3.2.- Equipo de extendido y compactación.
- 5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA EXCAVACION EN ZANJAS.
  - 5.1.- Volumen de tierras a excavar.
  - 5.2.- Maquinaria a utilizar.
  - 5.3.- Equipo para transporte a vertedero.

## **1.- OBJETO DEL ANEJO.**

El objeto del presente anejo es justificar, con los cálculos oportunos, el movimiento de tierras que se debe realizar en la zona de proyecto, y definir todas las actuaciones necesarias sobre el terreno, para que este alcance la cota de la rasante prevista para la explanada de trabajo.

El movimiento de tierras se dividirá en varias fases debido a la preparación de la explanada de trabajo, ya que el suelo existente es inadecuado. Otro objetivo a conseguir con este movimiento de tierras es el de alcanzar como mínimo la cota 7m. para las rasantes del circuito, ya que nuestra parcela de actuación se encuentra no muy lejos del cauce del río Botafuegos, y así asegurarnos estar por encima de la cota de inundación en caso de una gran avenida, como referencia se ha tomado las cotas del terreno de las parcelas adyacentes así como la de la rasante de la carretera CA-9208 “Carretera del Cobre”. Por todo ello el volumen de tierras de préstamo sobrepasará con creces el de desmonte.

Las fases a seguir son las siguientes:

1. Desecho de suelo inadecuado. Desmonte del terreno inicial, con cota media de 6, hasta cota 5 creando una explanada a dicha cota que ocupara toda la extensión de la parcela, con la creación de los taludes convenientes.
2. Relleno para explanada de trabajo. Se rellenara con material de préstamo hasta cota 6.7, para la creación de la explanada de trabajo sobre la que se apoyara los paquetes de firme.
3. Nivelación de la parcela. Una vez ejecutados todos los paquetes firmes se procederá a nivelar toda la superficie restante del recinto con diferentes materiales de préstamo hasta alcanzar las cotas establecidas.

## **2. - TALUDES**

Hay que asegurar que el conjunto del talud sea geotécnicamente estable frente a un deslizamiento; lo cual exige que su inclinación sea suficientemente reducida, en función de la altura y la naturaleza del terreno.

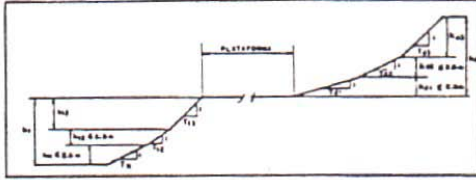
Además los taludes tendidos son más fáciles de conservar en buen estado, ya que en ellos es menor la erosión producida por el agua.

Sin embargo, el volumen de tierras producido en el movimiento de tierras (rellenos y desmontes) con sus taludes tendidos es notablemente mayor que si se adoptan otros más inclinados, por lo que el empleo de unos taludes tendidos puede suponer un gran incremento del coste. Por consiguiente, el diseño de los taludes debe ser un compromiso entre las consideraciones anteriores.

De acuerdo con todo lo anteriormente expuesto existen numerosas tablas y gráficos que recomiendan las inclinaciones de los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, en función de varios condicionantes, nosotros hemos considerado que el más propio de utilizar son los indicados por la instrucción de carreteras, Norma 3.1. I.C.

La instrucción de carreteras, Norma 5.1-IC, aconsejaba unos taludes mínimos que se recogen en la siguiente tabla:

TALUDES MINIMOS ACONSEJABLES  
TABLA 5.1.3



| CONDICIONES |       |               |         |                | DESMONTE T <sub>d</sub> |                     |                     |                 |                 |                 |                | TERRAPLÉN T <sub>t</sub> |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|-------------|-------|---------------|---------|----------------|-------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| TRAFICO     | GRUPO | I. M. D.      | TERRENO | H <sup>9</sup> | TIERRA                  |                     |                     |                 |                 |                 | ROCA           | TIERRA                   |                     |                     |                 |                 |                 | ROCA           |
|             |       |               |         |                | h <sub>d</sub> < 2.5m   | h <sub>d</sub> < 5m | h <sub>d</sub> > 5m |                 |                 |                 |                | h <sub>t</sub> < 2.5m    | h <sub>t</sub> < 5m | h <sub>t</sub> > 5m |                 |                 |                 |                |
|             |       |               |         |                | T <sub>d1</sub>         | T <sub>d2</sub>     | T <sub>d3</sub>     | T <sub>d4</sub> | T <sub>d5</sub> | T <sub>d6</sub> | T <sub>d</sub> | T <sub>t1</sub>          | T <sub>t2</sub>     | T <sub>t3</sub>     | T <sub>t4</sub> | T <sub>t5</sub> | T <sub>t6</sub> | T <sub>t</sub> |
| LIBERO      | 10    | < 250         | LL      | 12             | 1.0                     | 1.0                 | 1.0                 | 1.0             | 1.0             | 1.0             | 0.1            | 1.5                      | 1.5                 | 1.5                 | 1.5             | 1.5             | 1.5             | 1.5            |
|             |       |               | O       | 14             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|             |       |               | A       | 16             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|             | 20    | 250 - 500     | LL      | 12             | 1.5                     | 1.5                 | 1.0                 | 1.5             | 1.0             | 1.0             | 0.1            | 1.5                      | 1.5                 | 1.5                 | 1.5             | 1.5             | 1.5             | 1.5            |
|             |       |               | O       | 24             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|             |       |               | A       | 28             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
| MEDIO       | 30    | 500 - 1.000   | LL      | 32             | 2.5                     | 2.5                 | 2.0                 | 2.5             | 2.0             | 1.5             | 0.1            | 2.5                      | 2.5                 | 2.0                 | 2.5             | 2.0             | 1.5             | 1.5            |
|             |       |               | O       | 34             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|             |       |               | A       | 36             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|             | 40    | 1.000 - 1.500 | LL      | 42             | 2.5                     | 2.5                 | 2.0                 | 2.5             | 2.0             | 1.5             | 0.1            | 2.5                      | 2.5                 | 2.0                 | 2.5             | 2.0             | 1.5             | 1.5            |
|             |       |               | O       | 44             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|             |       |               | A       | 46             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
| PESADO      | 50    | 1.000 - 1.500 | LL      | 52             | 3.0                     | 3.0                 | 2.5                 | 3.0             | 2.5             | 2.0             | 0.1            | 3.0                      | 3.0                 | 2.5                 | 3.0             | 2.5             | 2.0             | 1.5            |
|             |       |               | O       | 54             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|             |       |               | A - MA  | 56             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|             | 60    | > 1.500       | LL      | 62             | 3.0                     | 3.0                 | 2.5                 | 3.0             | 2.5             | 2.0             | 0.1            | 3.0                      | 3.0                 | 2.5                 | 3.0             | 2.5             | 2.0             | 1.5            |
|             |       |               | O       | 64             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |
|             |       |               | A - MA  | 66             |                         |                     |                     |                 |                 |                 |                |                          |                     |                     |                 |                 |                 |                |

En nuestro caso concreto, dadas las características del terreno que nos ocupa, y por aquello de “estar del lado de la seguridad” hemos optado por los siguientes taludes:

TALUDES DESMONTE → 2H / 1V

TALUDES TERRAPLÉN → 2H / 1V

### **3. - DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE TIERRAS A MOVER**

El movimiento de tierras se ajusta a la necesidad de sustituir el terreno inadecuado por uno que sea adecuado para soportar las cargas a las que se vera solicitado y llevar la cota del terreno a la cota de cálculo de la rasante. Para el cálculo de los mismos se parte de los perfiles transversales.

Al considerarse el suelo como inadecuado según el PG-3, las tierras procedentes de excavación serán trasladadas a vertedero.

Para el cálculo del volumen de tierras que tendremos que mover se ha utilizado el programa MDT V4.0 con el cual previamente se han realizado los perfiles transversales oportunos ya que el programa parte de estos para dicho cálculo. A modo informativo se incluyen seguidamente las expresiones que se emplean para el cálculo del volumen de tierras son las siguientes:

#### **LOS DOS PERFILES EN DESMONTE O EN TERRAPLÉN**

El sólido obtenido es similar a un prismoide, cuyo volumen viene dado por la fórmula:

$$V = (S1 + S2) \times \frac{d}{2}$$

Siendo:

D = distancia entre bases

S1 y S2 = áreas de los perfiles



## UN PERFIL EN DESMONTE Y OTRO EN TERRAPLÉN

Los volúmenes de desmonte y terraplén se calculan mediante las fórmulas:

$$V_d = \frac{d/2 \times D^2}{D+T} \quad V_t = \frac{d/2 \times T^2}{D+T}$$

Siendo:

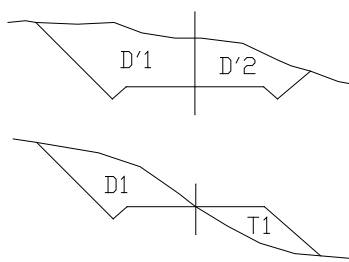
T = área en terraplén

D = área de desmonte

d = distancia entre perfiles

## UN PERFIL EN DESMONTE Y EL OTRO EN DESMONTE Y TERRAPLÉN

Los volúmenes de desmonte y terraplén se calculan mediante las fórmulas:


$$V_t = \frac{T1}{D'2+T1} \times \frac{d}{2}$$
$$V_d = \left[ (D1+D'1) + \frac{(D'2)^2}{D'2+T1} \right] \times \frac{d}{2}$$

#### **4. - JUSTIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA**

El objeto del presente anejo es conocer el volumen de tierras que se van a utilizar, tanto para la creación de la explanada de trabajo como para la construcción de los viales. También es objeto realizar la excavación de zanjas para las tuberías de abastecimiento, saneamiento, pluviales, instalación eléctrica y alumbrado público.

Queda aclarar que no se realizara desbroce y despeje de la parcela ya que en primer lugar se realizara un importante desmonte cuyo todo material extraído será transportado directamente a vertedero, y en dicho desmonte esta incluida la capa de materia vegetal.

##### **4.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LA CREACION DE EXPLANADA A COTA 5.**

Sobre el terreno donde se va a construir la presente obra, existe una capa de tierra que ha de eliminarse para poder efectuar la obra en condiciones óptimas.

Se estima, según el estudio geotécnico de la zona, que será necesario hacer un desmonte de aproximadamente un metro de profundidad hasta llegar a cota 5, para así eliminar el suelo calificado como inadecuado para este tipo de construcción.

#### **4.1.1. - Volumen de tierras a retirar.**

Según el programa informático utilizado (MDT V4.0), se ha determinado por diferencias de superficies este volumen, el cual transportaremos directamente a vertedero.

|                   | <b>Volúmenes (m<sup>3</sup>)</b> |
|-------------------|----------------------------------|
| Volumen Desmante  | 62371.276                        |
| Volumen Terraplén | 0.000                            |
| Diferencia        | 62371.276                        |

Un dato a destacar en este apartado sería el de señalar que este volumen es en banco, es decir no ha sido afectado por los factores que nos darán el volumen exacto de esta operación.

1. - Como podemos observar en la tabla conocemos el volumen de desmante, y dicho volumen se verá afectado por el factor de esponjamiento.

$$V_{Banco} = 62371,276 \text{ m}^3$$

Cuyo volumen esponjado será:

$$V_{Esponjado} = \frac{V_{Banco}}{F_E} = \frac{62371,276}{0,83} = 75146,155 \text{ m}^3$$

#### 4.1.2. - Maquinaria a utilizar

Para la extracción y traslado de estas tierras procedentes del volumen de desmonte ( $V_{Banco} = 62371,276 \text{ m}^3$ ) se recomienda el equipo diseñado, pero esto no es vinculante ya que el Contratista si lo cree oportuno, bien por falta de maquinaria o por cuestiones económicas, puede utilizar otro equipo.

Se recomienda una pala excavadora CAT-375, con un rendimiento teórico de 357 m3/hora, cuya capacidad de cuchara es de 3,50 m3, que extraerá dichas tierras.

Calcularemos el rendimiento real afectándolo por el coeficiente de eficiencia horaria (50 minutos por hora trabajada) y factor de llenado, siendo este de:

$$\begin{aligned} \text{Rendimiento real} &= \text{Rend. teórico} \times \text{Factor eficiencia horaria} \times \text{Factor de} \\ \text{llenado} &= 357 \times \left(\frac{5}{6}\right) \times 0,85 = 253 \text{ m}^3/\text{hora} \end{aligned}$$

$$\text{Rendimiento real en un día} = (253 \text{ m}^3 / \text{hora}) \times 8 \text{ horas} = 2024 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$N^{\circ} \text{ horas} = \frac{V_{\text{Esponjado}}}{\text{Rendimiento}_{\text{real}}} = \frac{75146,155 \text{ m}^3}{253 \text{ m}^3/\text{hora}} = 297,02$$

Total = 297,02 horas de trabajo con una maquina.

El tiempo calculado para esta operación de desmonte seria el utilizado por una sola pala excavadora.

El ciclo de la excavadora será:

$$\text{Tiempo por palada} = 3,50 \text{ m}^3 \times 60 \text{ min.} / 253 \text{ m}^3/\text{hora} = 0,83 \text{ min.}/\text{palada}.$$

El ciclo del camión basculante de 14 m3, se calcula de la siguiente manera:

Nº paladas para llenar el camión =  $14 \text{ m}^3 / 3,50 \text{ m}^3/\text{palada} = 4 \text{ paladas}$

Hay que tener en cuenta que el vertedero más cercano está a 5 Km. de la obra.

Tiempo de carga =  $4 \times 0.83 = 3,32 \text{ minutos.}$

Tiempo ida =  $(5 \text{ Km.} / 30 \text{ Km./hora}) \times 60 \text{ min.} = 10 \text{ minutos.}$

Tiempo vuelta =  $(5 \text{ Km.} / 40 \text{ Km./hora}) \times 60 \text{ min.} = 7.5 \text{ minutos.}$

Tiempo descarga y maniobra = 1,6 minutos.

El tiempo total del ciclo del camión son 23 minutos.

Con este tiempo y el tiempo de carga, podemos conocer el número de camiones que nos hacen falta:

Nº de camiones = tiempo ciclo / tiempo carga =  $23 / 3.32 = 7 \text{ camiones.}$

Cálculo de la producción real de los camiones:

Nº de viajes =  $480 \text{ min./día} / 23 \text{ min.} / \text{viaje} = 21 \text{ viajes}$

Producción de los camiones = nº camiones x nº viajes x capacidad =  
 $= 7 \times 21 \times 14 = 2058 \text{ m}^3/\text{día.}$

Al ser el rendimiento de los camiones de 2058 m<sup>3</sup>/día y el de la excavadora de 2024 m<sup>3</sup>/día; el rendimiento queda limitado por el menor de los dos, en este caso sería el de la excavadora. Vemos además que una sola pala sería suficiente para “mover” el volumen a desalojar por los cinco camiones, al día.

Tiempo de trabajo de palas y camiones:

$N^{\circ}$  de días =  $V_{\text{ESPONJADO}} / \text{Producción diaria del conjunto} =$

$= 74146,155 / 2024 = 36.64$  días = 293.12 horas (sí trabajamos 8 horas al día).

#### **4.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LA CREACION DE EXPLANADA DE TRABAJO A COTA 6,72 (PARA PAQUETE DE FIRME).**

El siguiente paso a seguir es el de la creación explanada de trabajo. Se rellenara con material de préstamo hasta cota 6.72m, para la creación de la explanada de trabajo sobre la que se apoyara el paquete de firme.

##### **4.2.1- Volumen de tierras de relleno.**

Según el programa informático utilizado (MDT V4.0), se ha determinado por diferencias de superficies este volumen, el cual importaremos directamente de préstamo.

|                   | <b>Volúmenes (m<sup>3</sup>)</b> |
|-------------------|----------------------------------|
| Volumen Desmonte  | 0                                |
| Volumen Terraplén | 70750.830                        |
| Diferencia        | 70750.830                        |

1. - Ahora calculamos el volumen que será utilizado para la obtención de la explanada, para ello será imprescindible el uso del factor de compactación que en este caso es  $F_c = 1,04$ . El volumen de cálculo es de  $70750.830 \text{ m}^3$  por tanto el volumen esponjado de préstamo a utilizar en la explanada será de:

$$V_{\text{ESPONJADO}} = 70750.830 \times 1.04 = 73580.863 \text{ m}^3$$

#### **4.2.2. - Equipo de extendido de la explanada.**

Se estima para el extendido de la explanada un equipo formado por una motoniveladora de 130 CV de potencia, un rodillo vibrador metálico y un camión cuba de agua, pero esto no es vinculante ya que el Contratista si lo cree oportuno, bien por falta de maquinaria o por cuestiones económicas, puede utilizar otro equipo.

De este equipo se conoce el rendimiento teórico que son  $125 \text{ m}^3/\text{hora}$ , que afectado por el coeficiente de eficiencia horaria ( 50 min. por hora ) queda un rendimiento real de  $104 \text{ m}^3/\text{hora}$ . La cantidad de volumen a extender en las zonas correspondientes será de  $73580.863 \text{ m}^3$ .

Se calculan las horas de trabajo del equipo de extendido de la explanada:

$$N^{\circ} \text{ horas} = \frac{V_{\text{ESPONJADO}}}{\text{Rendimiento Real}} = \frac{73580.863}{104 \text{ m}^3 / \text{hora}} = 707.5 \text{ horas}$$

### 4.3.- MOVIMIENTO DE ZAHORRA NECESARIA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIALES

Se define como zahorra al material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina z. Artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

#### 4.3.1. - Volumen de Zahorra artificial

Después de realizar la explanada tendremos que calcular el volumen de tierras que hace falta para cada vial, se ha de saber el área que éste tendrá, así como su espesor; por tanto, a continuación se presentan los cálculos del volumen de zahorra artificial que tendrá cada vial.

En estos cálculos será necesario tener en cuenta sus distintas densidades y así conocer sus distintos factores:

$$V_{\text{Esponjado}} = \frac{V_{\text{Banco}}}{F_E}$$

$$V_{\text{Banco}} = \frac{V_{\text{Compactado}}}{F_C}$$

$$F_E = \frac{\delta_{\text{Esponjada}}}{\delta_{\text{Banco}}} = \frac{1,75}{2,3} = 0,80 < 1$$

$$F_C = \frac{\delta_{\text{Banco}}}{\delta_{\text{Compactada}}} = \frac{2,3}{2,1} = 1,10 > 1$$

|  |
|--|
| <u>ZA</u><br>$\delta_{\text{Esponjada}} = 1,75 \text{ ton/m}^3$<br>$\delta_{\text{Compactada}} = 2,1 \text{ ton/m}^3$<br>$\delta_{\text{Banco}} = 2,3 \text{ ton/m}^3$ |
|--|



### PISTA PRINCIPAL

- CALZADA

Ancho: 11 m

Longitud: 918,296 m

Superficie de =  $10101 \text{ m}^2$

Espesor = 15 cm.

Volumen compactado de Z. artificial sobre perfil de terraplén =

$10101 \times 0,15 = 1515,15 \text{ m}^3$

Volumen esponjado de Z. artificial =  $1515,15 / 0,80 = 1893,93 \text{ m}^3$

Volumen en banco sobre perfil terraplen =  $1893,93 / 1,10 = 1721,76 \text{ m}^3$

### CARRIL SERVICIO Y ZONA BOXES

- CALZADA

Ancho: 6 m

Longitud: 118,037 m

Superficie de =  $708,222 \text{ m}^2$

Espesor = 15 cm.

Volumen compactado de Z. artificial sobre perfil de terraplén =

$708,222 \times 0,15 = 106,233 \text{ m}^3$

Volumen esponjado de Z. artificial =  $106,233 / 0,80 = 132,79 \text{ m}^3$

Volumen en banco sobre perfil de terraplen =  $132,79 / 1,10 = 120,72 \text{ m}^3$

- **BOXES Y ZONA COCHERAS**

Ancho: 13,22 m

Longitud: 64,61 m

Superficie de = 854.144 m<sup>2</sup>

Espesor = 15 cm.

Volumen compactado de Z. artificial sobre perfil de terraplén =

$854.144 \times 0,15 = 128.12 \text{ m}^3$

Volumen esponjado de Z. artificial =  $128.12 / 0,80 = 160.15 \text{ m}^3$

Volumen en banco sobre perfil de terraplen =  $160.15 / 1,10 = 145.6 \text{ m}^3$

### VIAL DE ACCESO

En este apartado se calcula conjuntamente el volumen de zahora artificial para calzada, aparcamientos y acera ya que para todos ellos se ha definido el mismo espesor.

- **CALZADA, APARCAMIENTOS Y ACERA**

Ancho: Hata PK 97.95 = 9 m

Hasta PK 258.5 = 19.65m (incluidos aparcamientos y acera)

Superficie de =  $881.55 \text{ m}^2 + 5079.52 \text{ m}^2 = 5961 \text{ m}^2$

Espesor = 35 cm.

Volumen compactado de Z. artificial sobre perfil de terraplén =

$5961 \times 0,35 = 2086.37 \text{ m}^3$

Volumen esponjado de Z. artificial =  $2086.37 / 0,80 = 2608 \text{ m}^3$

Volumen en banco sobre perfil terraplen =  $2608 / 1,10 = 2371 \text{ m}^3$

### **EXPLANADA ZONA APARCAMIENTOS MINUSVALIDOS**

- **EXPLANADA**

Superficie de =  $1132.2 \text{ m}^2$

Espesor = 35 cm.

Volumen compactado de Z. artificial sobre perfil de terraplén =

$$1132.2 \times 0,35 = 396.27 \text{ m}^3$$

Volumen esponjado de Z. artificial =  $396.27 / 0,80 = 495.33 \text{ m}^3$

Volumen en banco sobre perfil terraplen =  $495.33 / 1,10 = 450.3 \text{ m}^3$

Por tanto el volumen total de zahorra artificial que necesitamos para la construcción de nuestros viales será la suma de los calculados para cada uno de los viales:

$$V_{\text{total}} = 1721.76 + 120.72 + 145.6 + 2371 + 450.3 = 4809.38 \text{ m}^3.$$

#### **4.3.2. - Equipo de extendido y compactación.**

Para realizar esta labor de extendido se utilizará un equipo, análogo al anterior; formado por una motoniveladora de 130CV, un rodillo vibrador metálico y un camión cuba de agua, pero esto no es vinculante ya que el Contratista si lo cree oportuno, bien por falta de maquinaria o por cuestiones económicas, puede utilizar otro equipo.

De este equipo se conoce el rendimiento teórico que es de  $125 \text{ m}^3/\text{h}$ , que afectado por el coeficiente de eficiencia horaria queda un rendimiento real de  $104 \text{ m}^3/\text{hora}$ .

La cantidad de volumen esponjado a extender en las zonas correspondientes será:

$$V_{\text{ESPONJADO}} = 4809.38\text{m}^3.$$

Se calcula las horas de trabajo del equipo de extendido de la explanada:

$$\text{N}^\circ \text{ de horas} = V_{\text{ESPONJADO}} / \text{Rendimiento real} = 4809.38 / 104 = 46.24 \approx 47$$
 horas de trabajo.

## **5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LA EXCAVACIÓN EN ZANJA**

Las zanjas que han de realizarse servirán para la instalación de las distintas conducciones que son necesarias para el suministro de agua, electricidad, etc. Por lo que tendremos en cuenta las excavaciones que requieran los siguientes servicios:

Abastecimiento

Saneamiento

Pluviales

Alumbrado

Red Eléctrica ( media y baja tensión)

### **5.1. - VOLUMEN DE TIERRAS A EXCAVAR**

El volumen de tierras a excavar será la suma de todas las zanjas, pozos de registro, arquetas y demás elementos que son necesarios para la instalación de los diferentes servicios.

#### **Abastecimiento:**

| Descripción      | Vol. Excavado<br>(m <sup>3</sup> ) | Vol. Arenas<br>(m <sup>3</sup> ) |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Terrenos sueltos | 840.27                             | 48.22                            |

#### **Saneamiento:**

| Descripción      | Vol. Excavado<br>(m <sup>3</sup> ) | Vol. Arenas<br>(m <sup>3</sup> ) |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Terrenos sueltos | 2558.12                            | 166.74                           |

#### **Pluviales:**

| Descripción      | Vol. Excavado<br>(m <sup>3</sup> ) | Vol. Arenas<br>(m <sup>3</sup> ) |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Terrenos sueltos | 3858.02                            | 99.60                            |
| Total            | 3858.02                            | 99.60                            |

**Media Tensión:**

$$\text{Volumen total} = 6 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen esponjado} = 6 / 0,83 = 7.22 \text{ m}^3$$

**Baja Tensión:**

$$\text{Volumen total} = 186.27 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen esponjado} = 186.27 / 0,83 = 224.42 \text{ m}^3$$

**Alumbrado publico:**

$$\text{Volumen total} = 394.42 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen esponjado} = 394.42 / 0,83 = 475.20 \text{ m}^3$$

Todas estas tierras sirven de relleno para las zanjas al cumplir todos los requisitos exigibles por el PG-3, aunque queda a la opción del Director de Obra utilizarlas o no como relleno, en todo caso existe un sobrante ya que como es lógico toda la tierra excavada ocuparan mas volumen que el que se necesita para volver a cubrir las zanjas.

Por lo comentado concluimos este apartado con el cálculo horario que necesitamos para la excavación y transporte de la tierra sobrante de la excavación de zanjas a vertedero.

## **5.2. - MAQUINARIA A UTILIZAR**

La maquinaria que se recomienda para la ejecución de estas obras no es vinculante, ya que el Contratista puede elegir entre toda la maquinaria que tenga a su disposición.

Para la realización de esta actividad se recomienda la siguiente maquinaria:

- Una Retro-pala mixta sobre neumático con un cazo de 0.7 m<sup>3</sup>.
- Un capataz.
- Dos peones.

El rendimiento teórico del equipo es de 50 m<sup>3</sup>/h. Con lo que multiplicándolo por el coeficiente de eficiencia horaria, obtenemos que:

$$50 \times (5/6) = 41.5 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ como el volumen total en zanja es de } 7963.23 \text{ m}^3$$

Con lo que el número de horas de trabajo será  $7963.23 / 41.5 = \underline{191.88 \text{ horas}}$ , que serían 23.98 días de trabajo para la excavación.

Estos datos son solo orientativos.

## **5.3. - EQUIPO PARA TRANSPORTE A VERTEDERO**

El equipo que se utilizara en esta acción es el mismo que utilizamos en el apartado 4.1.2. del presente anejo, exceptuando el Buldózer, en el cual también se refleja los rendimientos de la maquinaria y demás factores que se han de tenerse en cuenta y que por razones lógicas no volveremos a repetir.

Como los volúmenes a transportar son similares, la maquinaria a usar será la misma, es decir una pala cargadora CAT – 938 G cuya producción es de 1541,28 m<sup>3</sup>/día y cinco camiones basculante de 14 m<sup>3</sup> cuya producción es de 1400 m<sup>3</sup>/día y el tiempo total de su ciclo es de 24 minutos, por lo que ya podemos calcular el tiempo que empleara este equipo en realizar el trabajo.

El volumen de tierra que debemos transportar a vertedero será igual al volumen ocupado en las zanjas por los tubos, los tramos hormigonados, los lechos de arena, arquetas, etc. Afectado naturalmente por su coeficiente de esponjamiento.

$$\text{Volumen total esponjado} = 2840.28 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{N° de días} &= V_{\text{ESPONJADO}} / \text{Producción diaria del conjunto} = \\ &= 2840.28 / 1400 = 2.02 \text{ días} = \underline{16.16 \text{ horas}} \end{aligned}$$



# **ANEJO N° 8**

## **TRAZADO DE VIALES**

## **TRAZADO DE VIALES**

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- OBJETO DEL ANEJO
- 3.- NORMATIVAS
- 4.- VIALES
  - 4.1.- Trazado en planta
  - 4.2.- Trazado en alzado
  - 4.3.- Secciones tipo
  - 4.4.- Aparcamiento
  - 4.5.- Acerado
  - 4.6.- Rampas en aceras
- 5.- LISTADOS
  - 5.1.- Puntos singulares de los ejes
- 6.- REPLANTEO
  - 6.1.- Metodología
  - 6.2.- Bases de replanteo
  - 6.3.- Puntos replanteados

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente proyecto, nos encontramos con dos tipos de viales de diferentes geometrías y fácilmente diferenciables.

El primero y mas importante es el que denominamos pista de karting, será utilizado para la practica de este deporte el cual es el motivo de este proyecto. será un vial cerrado (su punto de inicio coincide con su punto final ) con un carril anexo que lo comunicara con la zona de boxes. Por tanto su geometría será muy variada y poseerá bastantes curvas de diferentes radios y disposiciones a las que los pilotos se tendrán que ir adecuando para conseguir los mejores tiempos, dejando de lado así el confort en la conducción pero no por ello la seguridad. Para el diseño geométrico de la pista de karting se han seguido las recomendaciones de la Real Federación Española de Automovilismo dispuesta para la práctica de este tipo de deportes.

El segundo seria el vial de acceso al circuito, este vial nos servirá para acceder tanto a la pista de karting como a las futuras instalaciones desde la entrada de la parcela. Por tanto y debido a la geometría de la parcela será un vial de doble sentido que carecerá de curvas y el cual poseerá a ambos lados aparcamientos para los usuarios de este recinto, así como acerado para los peatones.

## **2. OBJETO DEL ANEJO**

El presente anejo contempla las especificaciones de los elementos básicos para el Proyecto diseño y ejecución circuito de karting en Algeciras (Cádiz). Sus diferentes apartados recogen las condiciones relativas a la planta, el alzado y la sección transversal.

El trazado geométrico quedará completamente definido con la correcta coordinación entre los siguientes elementos:

- Trazado en planta
- Trazado en alzado
- Definición de la sección transversal

### **3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN**

La normativa aplicada para la resolución de éste anexo es:

- Instrucción de carreteras, Norma 3.1-IC “Trazado”
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas y en el Transporte en Andalucía.
- Recomendaciones para el Proyecto y Diseño del Viario Urbano del Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones para el diseño de circuitos de karting de la Real Federación Española de Automovilismo.

### **4. VIALES**

#### **4.1. TRAZADO EN PLANTA**

El trazado en planta se ha determinado según lo expuesto en la introducción atendiendo a una serie de factores impuestos por la lógica, factores físicos y de carácter legislativo y administrativo.

## **VIAL DE ACCESO**

El trazado permite dotar a la instalación de una buena accesibilidad.

El vial ha sido proyectado con un tramo recto de doble sentido de circulación, para conseguir una mayor sencillez y comodidad de circulación.

En uno de sus extremos se ha proyectado una explanada para realizar el cambio de sentido como mejor solución ya que no enlaza con ningún otro vial, y debido también a la posible presencia de vehículos articulados de gran envergadura utilizados para el transporte de los karts (vehículos para la práctica del karting).

La longitud total del los vial proyectado es de 258.5 m., las características del trazado en planta quedan perfectamente definidas en los listados y planos de planta que se acompañan en el presente proyecto.

## **PISTA DE KARTING**

En su trazado nos encontramos con dos tipos de viales claramente diferenciados, el primero lo denominaremos “Pista principal” y el segundo “carril de servicio”, los cuales definiremos a continuación:

- **Pista principal:** Su trazado ha sido proyectado para la práctica del karting en si. Consta de un carril de un solo sentido de circulación, y su punto de inicio coincide con su punto final creando así un circuito cerrado. Su trazado se compone de una recta principal seguida de una combinación de curvas con diferentes radios y peraltes, cuyo objetivo es el de crear una conducción recreativa para sus usuarios, al mismo tiempo que segura. Tiene una longitud de 918,296 m. y una ancho de 11m. en todo su recorrido para facilitar los adelantamientos y evitar en la medida de lo posible las salidas de pista de los karts.

- Carril de servicio: La finalidad de este carril es la de comunicar la pista principal con la zona de boxes (zona destinada a la reparación y reportaje de los karts). Se ha proyectado siguiendo las recomendaciones de la R.F.E.D.A.

El tramo de este carril por el cual se accede a la zona de boxes se denomina carril de deceleración, debido a que esta destinado también a la disminución de velocidad de los karts antes de entrar en boxes. Por otra parte el carril por el cual se accede a la pista principal desde los boxes se denomina carril de aceleración ya que esta destinado al aumento de la velocidad.

Consta de una calzada de un sentido de circulación, con un ancho de 6m. para los tramos de aceleración y deceleración, y un ancho de 8.22m para el tramo de boxes. Su longitud total es de 118.037.

Al igual que para el carril de acceso las características del trazado en planta quedan perfectamente definidas en los listados y planos de planta que se acompañan en el presente proyecto.

## **4.2. TRAZADO EN ALZADO**

### **VIAL DE ACCESO**

Se procura facilitar la evacuación de aguas pluviales mediante un cambio de rasante utilizando un acuerdo vertical convexo. Dicho acuerdo vertical es una parábola, para la cual se han utilizado los parámetros de la Instrucción de Carreteras 3.1-IC:

Características del trazado en alzado:

| $V_p$ (km/h) | Inclinación<br>máxima (%) | Inclinación<br>excepcional (%) |
|--------------|---------------------------|--------------------------------|
| 100          | 4                         | 5                              |
| 80           | 5                         | 7                              |
| 60           | 6                         | 8                              |
| 40           | 7                         | 10                             |

| $V_p$<br>(km/h) | Mínimo               |                      | Deseable             |                      |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 | $K_v$<br>convexo (m) | $K_v$<br>cóncavo (m) | $K_v$<br>convexo (m) | $K_v$<br>cóncavo (m) |
| 120             | 15276                | 6685                 | 30780                | 9801                 |
| 100             | 7125                 | 4348                 | 15276                | 6685                 |
| 80              | 3050                 | 2636                 | 7125                 | 4348                 |
| 60              | 1085                 | 1374                 | 3050                 | 2636                 |
| 40              | 303                  | 568                  | 1085                 | 1374                 |

Características adoptadas:

- Parámetro  $K_v$  convexo. = 1150
- Pendiente =  $\pm 0,500$  %

Se toma un límite inferior de pendiente igual a 0,500 % con el fin de facilitar la evacuación de las aguas.

Las características del trazado en alzado quedan perfectamente establecidas en los perfiles longitudinales y transversales que se acompañan en el presente proyecto.

## **PISTA DE KARTING**

Para el trazado en alzado de la pista de karting, no se ha utilizado ningún cambio de rasante ya que se creó una plataforma sobre la que se apoya el firme con cota constante. Por otra parte sí que existen peraltes que varían del 2% al 7% en curvas, al igual que le damos una inclinación transversal en rectas. Se aprovecha entonces estas pendientes sobre todo en curvas para ubicar los puntos de recogida de aguas pluviales.

Igualmente que para el vial de acceso las características del trazado en alzado quedan perfectamente establecidas en los perfiles longitudinales y transversales que se acompañan en el presente proyecto.

### **4.3. SECCIONES TIPO**

La sección en planta de los viales está compuesta por: calzada, aceras y aparcamientos.

- Vial de acceso
  - Desde PK 0.00 hasta PK 97.75 :  
arcén 1.00 m – dos carriles de 3.50m – arcén 1.00 m
  - Desde PK 97.75 hasta PK 258.50:  
Aparcamiento 4.80 m – dos carriles 3.5 m – aparcamiento 2.35 m –  
acera 5.50 m



Para facilitar la evacuación del agua, la calzada tiene un bombeo del 2% hacia las aceras. Las aceras y los aparcamientos tienen una pendiente del 2% hacia la calzada.

- Pista karting

- Pista principal:

arcén 1m – un carril de 9 m – arcén 1m

- Carril de servicio:

Carriles de aceleración y deceleración: arcén 1m – un carril 4m –  
arcén 1m.

Tramo boxes : arcen 1m - un carril 8.22

Para mayor detalle, revisar el plano de secciones tipo.

Todas las zonas de intersección de pasos de peatones con las aceras tienen un rebaje del bordillo para la eliminación de barreras, que facilite el tránsito de minusválidos, así como la esquina de la acera contigua a los aparcamientos de minusválidos.

#### **4.4. APARCAMIENTOS**

Tanto la situación como el número de aparcamientos vienen reflejados en los planos correspondientes.

Tendremos dos tipos de aparcamientos, aparcamientos en línea que se situarán junto a la acera y aparcamientos oblicuos que se sitúan al otro lado del vial de acceso.

Con esta dotación de suelo para aparcamientos consideramos resuelto el problema de estacionamiento de vehículos, incluidos los minusválidos.

#### **4.5. ACERADO**

La dimensión de la acera es de 5.50 m, como vienen definidas en el apartado anterior.

En el vial de acceso la red de alumbrado público, la red de baja tensión, la red de abastecimiento de agua, la red de saneamiento de agua ; se situarán bajo la acera, respetándose las separaciones mínimas entre ellas.

Las canalización que falta va bajo calzada , que es: la red de pluviales.

En las demás zonas de nuestro recinto ver planos correspondientes a cada servicio para conocer su ubicación ya que se han proyectado amoldándose según la ubicación los puntos de toma o evacuación de los diferentes servicios.

#### **4.6. RAMPAS EN ACERAS**

Con el fin de facilitar el acceso de los disminuidos físicos desde la calzada a la acera o viceversa, se disponen rampas en las ubicaciones descritas anteriormente.

Además de facilitar y hacer más seguro el acceso a los pasos de peatones desde las aceras en las que existan aparcamientos, se han proyectado la colocación de zonas de espera con sus correspondientes pendientes.

## **5. LISTADOS**

### **5.1. PUNTOS SINGULARES EN LOS EJES**

Los puntos singulares de los ejes pueden ser comprobados en los distintos perfiles longitudinales donde se detallan todos los datos correspondientes.

## **6. REPLANTEOS**

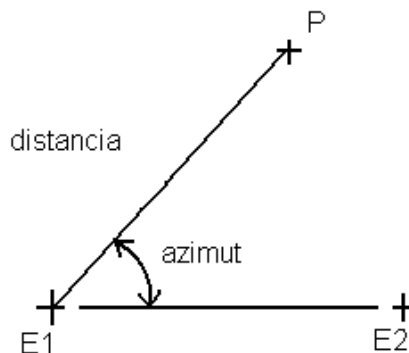
El replanteo debe llevarse a cabo no solo para comprobar la coincidencia de lo proyectado con la realidad, sino sobre todo en la fase de construcción, para que ésta se ajuste a lo proyectado.

### **6.1. METODOLOGIA**

Se ha realizado el replanteo por el método polar, dicho método consiste en:

- 1- Se sitúan y alinean las bases.
- 2- Cada punto quedará definido con una dirección y una distancia. La dirección se define con un ángulo (azimut), que tiene como origen la alineación de ambas bases y que estará centrado en la base E1.

El siguiente dibujo explica el significado de cada uno de los elementos anteriormente citados:



## **6.2. BASES DE REPLANTEO**

En la unidad de ejecución se han tomado dos bases de replanteo, desde las cuales se ha comprobado “in situ” la visibilidad entre ellas, así como la posibilidad de definir todos y cada uno de los puntos necesarios en el replanteo para una correcta definición de todos los viales.

La ubicación concreta de dichas bases se encuentra indicada en el plano correspondiente de replanteo, al igual que en la siguiente tabla.

Las distancias en la tabla están indicadas en metros y los ángulos en grados sexagesimales.

| BASE                    | COORD. X   | COORD. Y    | AZIMUT   | DISTANCIA |
|-------------------------|------------|-------------|----------|-----------|
| BR-ESTACIÓN BASE1       | 276930.136 | 4003695.241 | 299.8684 | 174.653   |
| BR-ORIENTACIÓN<br>BASE2 | 276755.483 | 4003694.880 |          |           |

## **6.3. PUNTOS REPLANTEADOS**

Se han tomado para definir el replanteo los puntos singulares más característicos pertenecientes a los ejes de los viales. Los demás puntos quedan definidos directamente a partir de los replanteados por mediciones directas sobre los planos y con ayuda de los listados de todos los puntos singulares de los viales expuestos anteriormente.

Las distancias en la tabla están indicadas en metros y los ángulos en grados sexagesimales.

**Pista principal**

| <b>Coord. X</b> | <b>Coord. Y</b> | <b>Coord. Z</b> | <b>Azimut</b> | <b>Distancia</b> | <b>Código</b> |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|
| 276782.728      | 4003752.263     | 7.000           | 323.4979      | 158.053          | 1             |
| 276914.937      | 4003752.263     | 7.000           | 383.4166      | 59.013           | 2             |
| 276924.875      | 4003753.093     | 7.000           | 394.2260      | 58.091           | 3             |
| 276937.770      | 4003763.438     | 7.000           | 7.0971        | 68.623           | 4             |
| 276938.473      | 4003779.956     | 7.000           | 6.2452        | 85.124           | 5             |
| 276936.663      | 4003783.518     | 7.000           | 4.6983        | 88.518           | 6             |
| 276934.727      | 4003786.433     | 7.000           | 3.2022        | 91.307           | 7             |
| 276933.259      | 4003788.456     | 7.000           | 2.1318        | 93.267           | 8             |
| 276928.616      | 4003794.776     | 7.000           | 399.0279      | 99.546           | 9             |
| 276928.901      | 4003803.427     | 7.000           | 399.2734      | 108.193          | 10            |
| 276937.376      | 4003805.187     | 7.000           | 4.1861        | 110.184          | 11            |
| 276947.224      | 4003800.287     | 7.000           | 10.2659       | 106.427          | 12            |
| 276955.693      | 4003800.081     | 7.000           | 15.2222       | 107.910          | 13            |
| 276961.281      | 4003806.449     | 7.000           | 17.3839       | 115.487          | 14            |
| 276969.729      | 4003835.517     | 7.000           | 17.5132       | 145.757          | 15            |
| 276966.962      | 4003845.607     | 7.000           | 15.2905       | 154.810          | 16            |
| 276956.713      | 4003847.707     | 7.000           | 10.9866       | 154.765          | 17            |
| 276951.778      | 4003845.915     | 7.000           | 9.0820        | 152.220          | 18            |
| 276945.616      | 4003848.345     | 7.000           | 6.4148        | 153.885          | 19            |
| 276947.274      | 4003854.759     | 7.000           | 6.8134        | 160.435          | 20            |
| 276975.946      | 4003874.111     | 7.000           | 15.9614       | 184.643          | 21            |
| 276981.686      | 4003880.038     | 7.000           | 17.3185       | 191.852          | 22            |
| 276983.888      | 4003884.518     | 7.000           | 17.6152       | 196.762          | 23            |
| 276985.198      | 4003888.297     | 7.000           | 17.6874       | 200.754          | 24            |
| 276986.914      | 4003894.363     | 7.000           | 17.6833       | 207.058          | 25            |
| 276980.801      | 4003910.103     | 7.000           | 14.7423       | 220.754          | 26            |
| 276966.325      | 4003911.532     | 7.000           | 10.5540       | 219.298          | 27            |

|            |             |       |          |         |    |
|------------|-------------|-------|----------|---------|----|
| 276914.733 | 4003889.245 | 7.000 | 394.9562 | 194.615 | 28 |
| 276908.985 | 4003877.689 | 7.000 | 392.6526 | 183.670 | 29 |
| 276918.299 | 4003839.613 | 7.000 | 394.7919 | 144.857 | 30 |
| 276918.283 | 4003834.798 | 7.000 | 394.6059 | 140.060 | 31 |
| 276916.019 | 4003830.549 | 7.000 | 393.3819 | 136.042 | 32 |
| 276908.937 | 4003822.677 | 7.000 | 389.5058 | 129.187 | 33 |
| 276901.855 | 4003814.805 | 7.000 | 385.2134 | 122.864 | 34 |
| 276896.500 | 4003813.425 | 7.000 | 382.3481 | 122.878 | 35 |
| 276893.148 | 4003817.824 | 7.000 | 381.3439 | 128.042 | 36 |
| 276890.366 | 4003860.426 | 7.000 | 384.9590 | 169.905 | 37 |
| 276886.022 | 4003866.452 | 7.000 | 383.9463 | 176.803 | 38 |
| 276878.704 | 4003865.178 | 7.000 | 381.2904 | 177.549 | 39 |
| 276834.868 | 4003825.813 | 7.000 | 359.8721 | 161.632 | 40 |
| 276836.346 | 4003814.379 | 7.000 | 357.5431 | 151.626 | 41 |
| 276879.614 | 4003792.146 | 7.000 | 369.4050 | 109.284 | 42 |
| 276884.312 | 4003779.496 | 7.000 | 368.2881 | 95.910  | 43 |
| 276872.133 | 4003773.684 | 7.000 | 359.4665 | 97.559  | 44 |
| 276799.429 | 4003795.805 | 7.000 | 341.7491 | 164.916 | 45 |
| 276792.469 | 4003796.228 | 7.000 | 340.2915 | 170.736 | 46 |
| 276786.069 | 4003793.459 | 7.000 | 338.0938 | 174.362 | 47 |
| 276769.757 | 4003781.238 | 7.000 | 331.3341 | 181.981 | 48 |
| 276766.819 | 4003760.143 | 7.000 | 324.0810 | 175.741 | 49 |

**Carril de servicio**

| <b>Coord. X</b> | <b>Coord. Y</b> | <b>Coord. Z</b> | <b>Azimut</b> | <b>Distancia</b> | <b>Código</b> |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|
| 276827.149      | 4003747.763     | 7.000           | 330.0235      | 115.607          | 50            |
| 276842.599      | 4003738.843     | 7.000           | 329.4200      | 97.795           | 51            |
| 276845.011      | 4003737.844     | 7.000           | 329.5411      | 95.191           | 52            |
| 276847.599      | 4003737.504     | 7.000           | 330.1272      | 92.728           | 53            |
| 276914.920      | 4003737.504     | 7.000           | 377.9989      | 44.918           | 54            |
| 276925.296      | 4003740.406     | 7.000           | 393.2031      | 45.423           | 55            |
| 276932.660      | 4003748.269     | 7.000           | 3.0283        | 53.088           | 56            |
| 276935.349      | 4003753.435     | 7.000           | 5.6876        | 58.427           | 57            |

**Vial de acceso**

| <b>Coord. X</b> | <b>Coord. Y</b> | <b>Coord. Z</b> | <b>Azimut</b> | <b>Distancia</b> | <b>Código</b> |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|
| 276657.479      | 4003709.933     | 7.100           | 303.4271      | 273.053          | 58            |
| 276786.735      | 4003709.933     | 7.725           | 306.4997      | 144.152          | 59            |
| 276915.991      | 4003709.933     | 7.100           | 351.2081      | 20.394           | 60            |

# **ANEJO N° 9**

## **ESTUDIO DE FIRMES**



## **ESTUDIO DE FIRMES**

- 1.- OBJETO DEL ANEJO.
- 2.- NORMATIVA.
- 3.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.
  - 3.1.- Método de la instrucción de carreteras.
    - 3.1.1.- Categoría del tráfico.
    - 3.1.2.- Tipo de explanada.
    - 3.1.3.- Factores climáticos.
    - 3.1.4.- Solución adoptada.
  - 3.2.- Método de la instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía (Programa informático Icafir 2006).
    - 3.2.1.- Categoría del tráfico.
    - 3.2.2.- Trafico equivalente de proyecto.
    - 3.2.3.- Zonas térmicas.
    - 3.2.4.- Zonas pluviométricas.
    - 3.2.5.- Solución adoptada.
- 4.- PAVIMENTACION DE ACERAS.

## **1.- OBJETO DEL ANEJO**

El objeto del presente anejo es definir y determinar cada una de las diferentes capas y elementos que integrarán la sección transversal de los viales (es decir, las capas constituyentes de la pista de karting así como la calzada de acceso y los acerados)

## **2.- NORMATIVA**

Para elaboración del anejo se ha empleado la siguiente normativa:

- Normas 6.1-IC y 6.2-IC, del MOPU.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano. ( Serie monográfica del Ministerio de Fomento )
- Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía (conserjería de obras públicas y transportes)
- Programa informático Icafir 2006 (conserjería de obras públicas y transportes, Junta de Andalucía)

## **3.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME**

Los dos factores fundamentales que afectan al comportamiento del firme son:

- Tráfico
- Explanada

Por lo cual, todos los métodos modernos de dimensionamiento los cuantifican mediante patrones que, en esencia, miden respectivamente el tráfico pesado que ha de resistir el firme y la capacidad portante, o de soporte, de la explanada.

En este proyecto utilizamos dos métodos de cálculo de firme, debido a las diferentes calzadas y a su distinto uso.

- Pista de karting: Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía (conserjería de obras públicas y transportes), Icafir 2006.
- Calzada acceso, aparcamiento y Acerados: Normas 6.1-IC y 6.2-IC.

Con carácter secundario en nuestras latitudes, para determinar el ligante más adecuado y el tipo de mezcla, se consideran también el factor climatológico y otros factores locales.

### **3.1 MÉTODO DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS**

En España, las Normas 6.1 y 6.2. de la Instrucción de Carreteras incluyen el Catálogo de Firmes, tanto flexibles como rígidos, para los proyectos de firmes de carreteras de nueva construcción y dan criterios para su aplicación.

De acuerdo con dichas normas los factores de dimensionamiento son:

#### **3.1.1 Categoría del tráfico**

La estructura del firme es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados que se prevea en el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio.

En la Instrucción de Carreteras vigente, como orden de magnitud, puede considerarse que la vida útil teórica de las nuevas secciones estructurales, evaluada mediante procedimientos analíticos, es el doble de las contenidas en la norma anterior, en las categorías de tráfico pesado altas y medias. Con ello se ha pretendido

que la vida útil real de los firmes se aproxime mas al periodo de proyecto que se suele considerar teóricamente.

La instrucción define las siguientes categorías de tráfico pesado en función de la IMDp:

**TABLA 1A: CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO DE T00 A T2**

| <b><i>CATEGORIA DEL TRÁFICO<br/>PESADO</i></b> | <b><i>T00</i></b>      | <b><i>T0</i></b>             | <b><i>T1</i></b>            | <b><i>T2</i></b>           |
|--|------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b><i>IMDp (Vehículos pesados / día)</i></b>   | <b><i>&gt;4000</i></b> | <b><i>4000<br/>-2000</i></b> | <b><i>1999<br/>-800</i></b> | <b><i>799<br/>-200</i></b> |

**TABLA 1B: CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 YT4**

| <b>CATEGORIA DEL TRÁFICO<br/>PESADO</b> | <b><i>T3.1</i></b> | <b><i>T3.2</i></b> | <b><i>T4.1</i></b> | <b><i>T4.2</i></b> |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>IMDp (Vehículos pesados / día)</b>   | <b>199-100</b>     | <b>99-50</b>       | <b>49-25</b>       | <b>&lt;25</b>      |

En nuestro caso nos encontramos en un ámbito principalmente de acceso, que no sirve de lazo de conexión con ninguna zona industrial ni con vías, principales o secundarias, por lo que definiremos para la determinación del paquete de firme:

**CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO → T4.2**

### 3.1.2 Tipo de explanada

Se consideran tres categorías de explanada que se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ), obtenido de acuerdo con la NLT-357 «Ensayo de carga con placa».

TABLA 2: MODULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA.

| Categoría de la explanada | 1  | 2   | 3   |
|---------------------------|----|-----|-----|
| $E_{v2}(\text{MPa})$      | 60 | 120 | 300 |

En la tabla 3 se relacionan los materiales utilizables en la formación de la explanada, para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá incluir las prescripciones complementarias que se indican.

TABLA 3: MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADAS.

| Símbolo              | Descripción de material     | rt. PG3 | Prescripciones complementarias   |
|----------------------|-----------------------------|---------|--|
| <b>I</b><br><b>N</b> | Suelo inadecuado o marginal | 30      | Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.               |
| <b>0</b>             | Suelo tolerable             | 30      | $\text{CBR} \geq 3$<br>Materia orgánica > 1%<br>Sulfatos solubles( $\text{SO}_3$ )>1%<br>Hinchamiento libre > 1% |

|               |   |    |  |
|---------------|---|----|--|
| <b>1</b>      | <b>Suelo adecuado</b>                         | 30 | <b>CBR <math>\geq</math> 5</b>         |
| <b>2</b>      | Suelo seleccionado                            | 30 | <b>CBR <math>\geq</math> 10</b>        |
| <b>3</b>      | Suelo seleccionado                            | 30 | <b>CBR <math>\geq</math> 20</b>        |
| <b>S-EST1</b> | Suelo estabilizado in situ con cemento o cal. | 12 | Espesor min: 25cm<br>Espesor máx: 30cm |
| <b>S-EST2</b> |   |    |  |
| <b>S-EST3</b> |   |    |  |

El índice C.B.R. se determinará según la Norma NLT-111/78 en las condiciones más desfavorables de humedad y densidad que admite el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

En terraplenes y pedraplenes la categoría de la explanada dependerá de las características de los materiales utilizados en su coronación.

En desmontes y terraplenes de poca altura, la categoría de la explanada será función de las características del terreno natural en una profundidad mínima de 1 m. Desde la explanada, o de las características y espesor del material utilizado dónde se proceda a construir o estabilizar “in situ” aquel.

La explanada que creamos después de los trabajos de movimiento de tierras después de la eliminación del suelo inadecuado, según se desprende del estudio

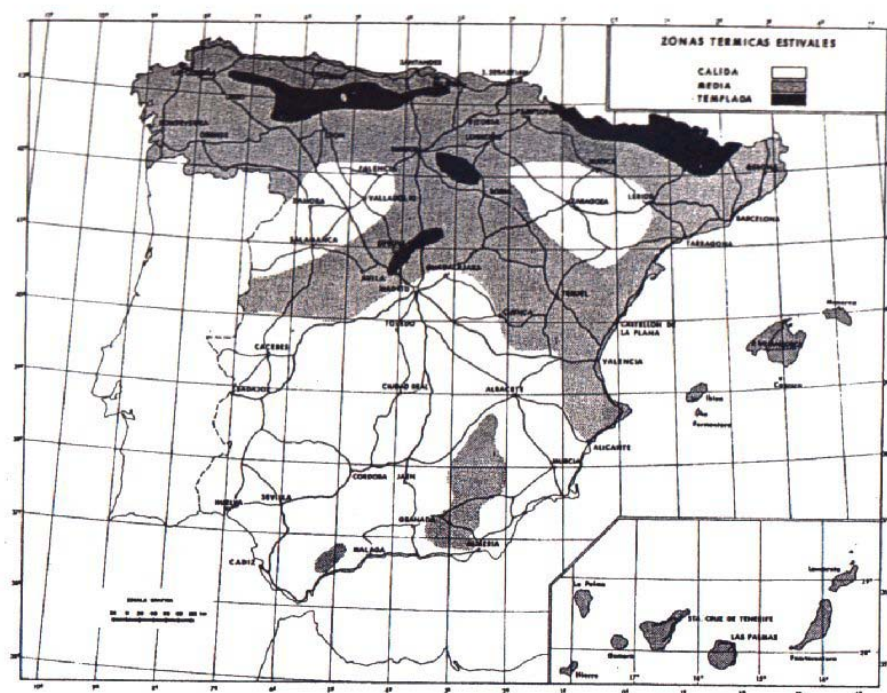
geotécnico ( $CBR > 5$ ), se corresponde con la clasificación E1, formado por suelo adecuado según el artículo 330 del PG3:

## **CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA → E1**

### **3.1.3 Factores climáticos**

Para la elección del tipo de betún asfáltico, así como para la fijación de la relación ponderal entre su dosificación y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica así como la zona pluviométrica; a continuación se recogen los mapas incluidos en la Instrucción de Carreteras para la determinación de los condicionantes climatológicos:

#### **Zonas térmicas estivales**



De acuerdo con la situación geográfica de la ciudad de Algeciras nos encontramos con:

- *ZONA TÉRMICA ESTIVAL → Zona cálida*

Para la zona climática cálida, y de entre la variedad encontrada en el mercado, hemos optado por emplear un betún 60/70 para el pavimento.

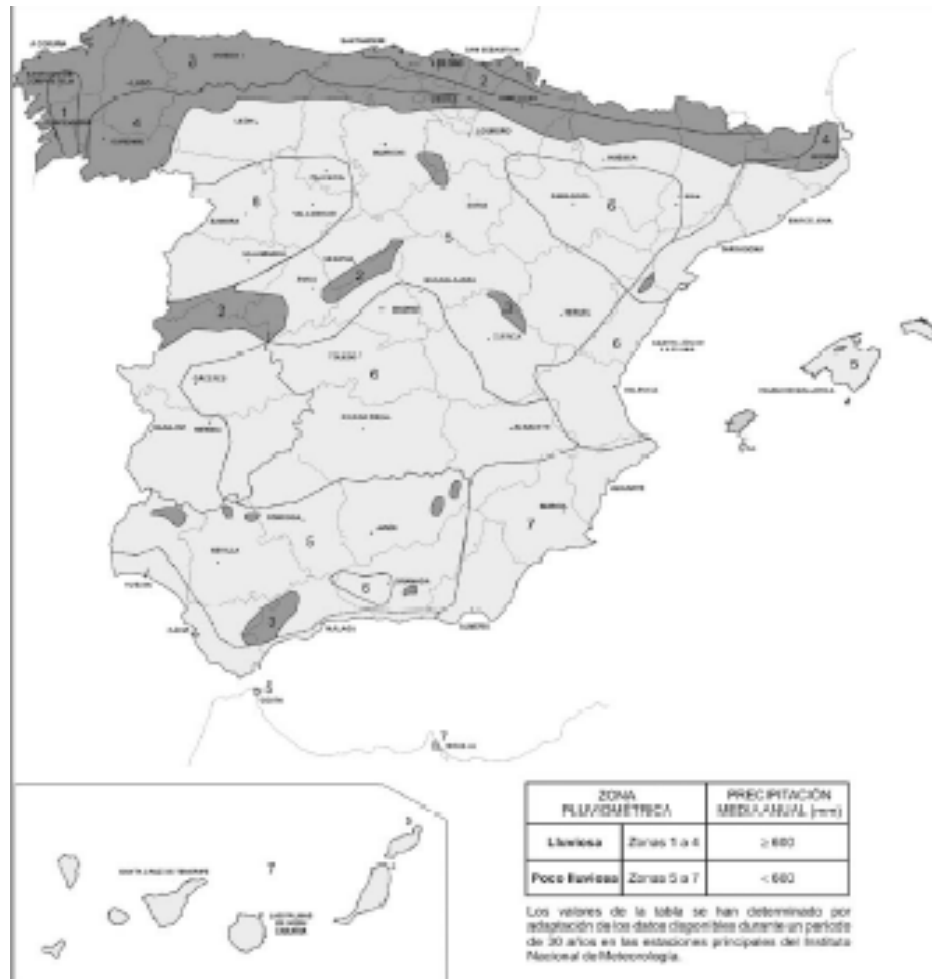
Los riegos de imprimación se harán con betún fluidificado MC-0, MC-1, MC-2, o bien emulsiones asfálticas EAL-1 y ECL-1.

En el presente proyecto se empleará emulsión asfáltica ECL-1 para los riegos de imprimación y serán de 0.8-2 l/m<sup>2</sup>.

Se emplearán mezclas bituminosas en caliente. La capa de rodadura tendrá un espesor mínimo de 5 cm.



## Zonas pluviométricas



De acuerdo con la situación geográfica de la ciudad de Algeciras nos encontramos con:

- ZONA PLUVIOMÉTRICA → Zona poco lluviosa.

Por encontrarnos en una zona pluviométrica poco lluviosa no se hace necesario adoptar mezclas drenantes.

En la capa de rodadura se emplearán preferentemente mezclas de tipo densa (D) o semidensa (S).

Los espesores recomendados en las especificaciones españolas son los que se reflejan en la siguiente tabla:

| Capa       | Espesor (cm.) | Tipo de mezcla           |
|------------|---------------|--------------------------|
| Rodadura   | 3 – 5         | D12, S12, A12, P12, PA12 |
|            | 5 – 7         | D20, S20                 |
| Intermedia | 6 – 9         | D20, S20, S25, G20       |
| Base       | 9 - 15        | S25, G20, G25, A20       |

### **3.1.4 Solución Adoptada**

Cada sección se designa por un número de tres o cuatro cifras:

- La primera (si son tres cifras) o las dos primeras (si son cuatro) indican la categoría de tráfico pesado, desde T00 a T42.
- La penúltima indica la categoría de explanada, desde E1 a E3.
- La última indica el tipo de firme:

1: Mezclas bituminosas sobre capa granular.

2: Mezclas bituminosas sobre suelocemento.

3: Mezclas bituminosas sobre gravacemento construida sobre suelocemento.

4: Pavimento de hormigón.

En base a los condicionantes establecidos por la presente normativa, y teniendo en cuenta que la misma menciona la desaparición de la disposición tradicional de colocar, sobre la explanada, una capa de zahorra natural como sùbase de los firmes (por su escasa aportación estructural y por cuestiones ambientales), hemos adoptado como solución el siguiente:

1. Para la calzada de acceso y explanada.

**CLASIFICACIÓN DEL FIRME → 4211**

- Capa de rodadura: 5cm. de mezcla bituminosa en caliente tipo S-20.
- Base granular: 35cm. de zahorra artificial.
- Subbase granular: min. de suelo adecuado procedente de préstamo.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla tipo semidenso (S), con un diámetro máximo de árido de 20mm., prácticamente impermeable, cumpliendo la misión del pavimento de proteger a las capas inferiores del firme y explanada de la acción del agua.

La mezcla bituminosa tipo drenante para la capa de rodadura se recomienda en zona pluviométrica lluviosa y en carretera de circulación intensa, por lo que se descarta.

2. Para los aparcamientos.

**CLASIFICACIÓN DEL FIRME → 4214**

- Capa de rodadura: 18 cm. de hormigón de firme HF-4,0.
- Base granular: 20 cm. de zahorra artificial.
- Subbase granular: min. de suelo adecuado procedente de préstamo.

Los hormigones empleados en los pavimentos de hormigón corresponde a Hormigón de Firme (HF), seguida del valor de la resistencia característica a flexotracción a los 28 días expresada en megapascuales (MPa).

Para la categoría de tráfico pesado elegida se utiliza del hormigón HF-4,0.

**3.2 MÉTODO DE LA INSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO DE FIRMES DE LA RED DE CARRETERAS DE ANDALUCIA (PROGRAMA INFORMATICO ICAFIR 2006)**

En Andalucía, esta disponible esta Instrucción de Carreteras que incluye el Catálogo de Firmes, tanto flexibles como rígidos, para los proyectos de firmes de carreteras de nueva construcción y dan criterios para su aplicación, esta instrucción fue presentada en el “IV Congreso Andaluz de Carreteras” en 2007. Y ha sido elegida para el dimensionamiento de la pista de velocidad debido a la semejanza de esta con las carreteras actuales, aunque las cargas que ha de soportar son distintas, por ello el firme calculado aun siendo valido no se corresponde con ninguno de los recomendados.

De acuerdo con dicha instrucción los factores de dimensionamiento son:

### **3.2.1 Categoría del tráfico**

La estructura del firme es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados que se prevea en el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio.

En la Instrucción de Carreteras vigente, como orden de magnitud, puede considerarse que la vida útil teórica de las nuevas secciones estructurales, evaluada mediante procedimientos analíticos, es el doble de las contenidas en la norma anterior, en las categorías de tráfico pesado altas y medias. Con ello se ha pretendido que la vida útil real de los firmes se aproxime mas al periodo de proyecto que se suele considerar teóricamente.

La instrucción define las siguientes categorías de tráfico pesado en función de la IMDp:

Tabla 3.3.1 Categorías de tráfico de proyecto

| CATEGORIA | IMD <sub>PA</sub> |
|-----------|-------------------|
| T0        | 2.000-4.000       |
| T1        | 800-2.000         |
| T2A       | 400-800           |
| T2B       | 200-400           |
| T3A       | 100-200           |
| T3B       | 50-100            |
| T4A       | 25-50             |
| T4B       | < 25              |

En nuestro caso nos encontramos ante un ámbito excepcional ya que por esta calzada no circulará ningún vehículo pesado, pero si que circularan karts a velocidades medias y se realizaran fuertes frenadas como requiere la practica de este deporte, así que asemejaremos estas cargas a las producidas por una IMDp 25-50 para quedarnos en el lado de la seguridad en el momento de dimensionar, dando así también una mayor durabilidad a la obra de proyecto, por lo que definiremos para la determinación del paquete de firme:

### **CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO → T4A**

#### **3.2.2 Trafico equivalente de proyecto**

Se entiende por tráfico equivalente (TP) de proyecto el número acumulado de ejes equivalentes de 13t que se prevea que pasarán sobre el carril de proyecto durante el periodo de proyecto.

El tráfico de proyecto se puede obtener a partir de la siguiente expresión:

$$TP = IMD_{PA} \times CE \times 365 \times F \times \gamma$$

Siendo:

IMD<sub>PA</sub> : Intensidad Media Diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de apertura al tráfico.

**IMD<sub>PA</sub> : 25**

CE : Coeficiente de equivalencia de los vehículos pesados en número de aplicaciones del eje equivalente de 13t.

Tabla 3.3.2a. Valores del coeficiente de equivalencia (CE)

| Tipo de firme                               | CE         |
|---|------------|
| <b>Firme con base bituminosa o granular</b> | <b>0,6</b> |
| Firme con base tratada con cemento          | 0,8        |
| Firme con pavimento de hormigón vibrado     | 1,0        |

E: Factor de crecimiento del tráfico de vehículos pesados.

Tabla 3.3.2b Factor de crecimiento para distintas tasas de crecimiento anual del tráfico de vehículos pesados y periodos de proyecto.

| Periodo de proyecto<br>(años) | Tasa anual de crecimientos (%) |      |      |      |
|-------------------------------|--------------------------------|------|------|------|
|                               | 2                              | 3    | 4    | 5    |
| 10                            | 10,9                           | 11,5 | 12,0 | 13,2 |
| 15                            | 17,3                           | 18,6 | 20,0 | 23,3 |
| <b>20</b>                     | <b>24,3</b>                    | 26,9 | 29,8 | 36,8 |
| 30                            | 40,6                           | 47,6 | 56,1 | 79,1 |

$\gamma_t$  : Coeficiente de seguridad por mayoracion de cargas.

Tabla 3.3.2c Coeficientes de mayoracion de las cargas

| Categoría del tráfico pesado | $\gamma_t$  |
|------------------------------|-------------|
| T00 a T1                     | 1,20        |
| T2 a T3                      | 1,10        |
| <b>T4</b>                    | <b>1,00</b> |

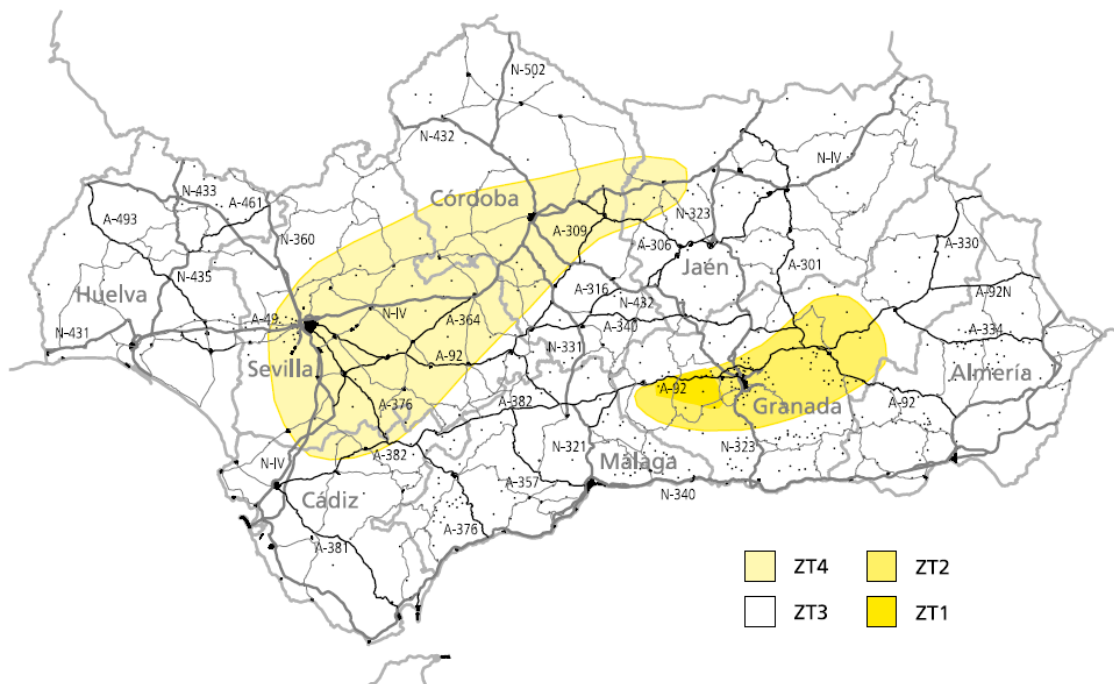
Con lo que nos quedaría:

$$TP = 25 \times 0,6 \times 365 \times 24,3 \times 1 = 133042,5 \approx 133000$$

### 3.2.3 Zonas térmicas

A efectos del proyecto de firmes con pavimentos bituminosos se puede establecer la clasificación de la zona térmica mediante el mapa de la siguiente figura.

Figura 3.2.3a.



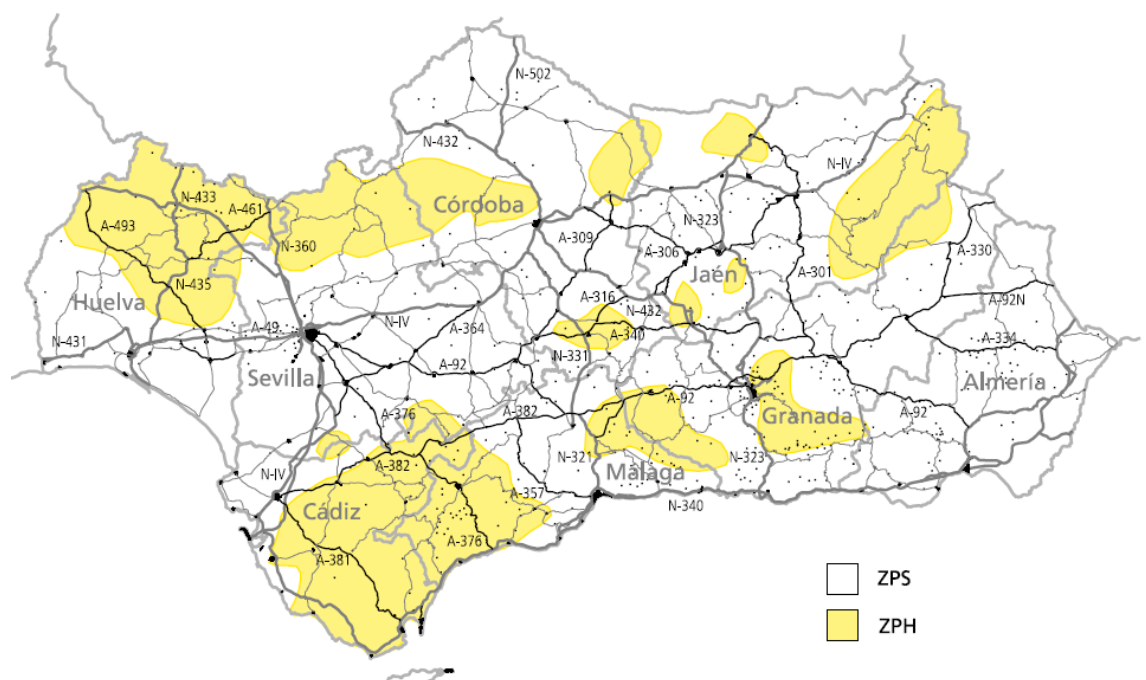
**Clasificando nuestra zona como ZT3**



### 3.2.4 Zona pluviométrica

A efectos del proyecto de firmes con pavimentos bituminosos se puede establecer la clasificación de la zona pluviométrica mediante el mapa de la siguiente figura.

Figura 3.3.3b.



**Clasificando nuestra zona como ZPH**

### **3.2.5 Solución adoptada**

Cada sección se designa por un número de tres o cuatro cifras:

- La primera (si son tres cifras) o las dos primeras (si son cuatro) indican la categoría de tráfico pesado, desde T00 a T42.
- La penúltima indica la categoría de explanada, desde E1 a E3.
- La última indica el tipo de firme:

1: Mezclas bituminosas sobre capa granular.

2: Mezclas bituminosas sobre suelocemento.

3: Mezclas bituminosas sobre gravacemento construida sobre suelocemento.

4: Pavimento de hormigón.

En base a los condicionantes establecidos por la presente instrucción, siguiendo el método informático Icafir 2006 hemos adoptado como solución el siguiente firme:

#### **3. Para pista de karting y zona de boxes**

#### **CLASIFICACIÓN DEL FIRME → 4111**

- Capa de rodadura:
  - 5cm. de mezcla bituminosa en caliente tipo D-20.
  - 5cm. De mezcla bituminosa en caliente tipo S-20.
  - 5cm. De mezcla bituminosa en caliente tipo S-20.
- Base granular: 15cm. de zahorra artificial.
- Subbase granular: min. de suelo adecuado procedente de préstamo.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla tipo denso (D), con un diámetro máximo de árido de 20mm., prácticamente impermeable, cumpliendo la misión del pavimento de proteger a las capas inferiores del firme y explanada de la acción del agua.

La mezcla bituminosa tipo drenante para la capa de rodadura se recomienda en zona pluviométrica lluviosa y en carretera de circulación intensa, por lo que se descarta.

Podemos comprobar en el informe realizado por dicho programa y el cual se adjunta a continuación que los datos obtenidos para la clasificación del firme son viables.



ICA FIR 2006

Fecha: 11/03/2011

|                                       |                                |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Proyecto:                             | Pista Karting                  |
| Referencia:                           |                                |
| Autor:                                | Jose A. Moscoso Ariza          |
| Fecha:                                | miércoles, 21 de julio de 2010 |
| Itinerario:                           |                                |
| Observaciones:                        |                                |
| Para pista principal y zona de boxes. |                                |

**Tramo 0** PK 0+00 al PK 918+00**Solicitaciones de cálculo****Tráfico**

|                  |         |
|------------------|---------|
| Categoría:       | T4A     |
| Ejes de cálculo: | 133.000 |

**Clima**

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Zona térmica:       | ZT3 |
| Zona pluviométrica: | ZPH |


**Sección de Firme** <sup>(1)(2)</sup>

| Sección válida   | Capa             | Espesor |
|--|------------------|---------|
|  | Mezcla Densa     | 5 cm    |
|  | Mezcla Semidensa | 5 cm    |
|  | Mezcla Semidensa | 5 cm    |
| $\frac{\text{Ejes mínimos de cálculo } 215.271}{\text{Ejes equivalentes } 133.000} = 1.62$ |                  |         |

(1) La estructura de la sección no se corresponde con alguna de las recomendadas. Revise tanto los materiales del firme y su disposición, como la capa superior del cimiento.

(2) Sección válida. Ejes equivalentes resultantes del cálculo: 215.271 > 133.000

**Subtramo 0** PK 0+00 al PK 918+00**Sección de Cimiento de Firme** <sup>(0)</sup>

| Sección válida  | Capa  | Espesor    |
|---|---|------------|
|  Terraplén menor de 2m | Zahorra Artificial                            | 15 cm      |
|   | Zahorra Natural<br>Núcleo de Terraplén        | 15 cm      |
|   | Zahorra Natural<br>Terreno natural subyacente | Indefinido |

(0) La sección [Tramo 0 - Subtramo 0 - Cimiento de Firme] es válida. Deflexión 35,22 mm/100, módulo de compresibilidad 409,06 MPa

#### **4. PAVIMENTACIÓN DE ACERAS**

Las aceras estarán compuestas, por la siguiente estructura de capas:

- Baldosa hidráulica con juntas rellenas con lechada de cemento.
- 3cm. de mortero de agarre.
- 15cm. de hormigón HM-20/B/40.
- 35cm. de zahorra artificial.
- Min. de suelo adecuado procedente de préstamo.

En todos los cruces para peatones se dispondrán aceras de diseño especial, suprimiendo la barrera que suponen para los discapacitados físicos los bordillos.

Las aceras irán rematadas con bordillo de hormigón prefabricado.

# **ANEJO N° 10**

## **RED DE ABASTECIMIENTO DE**

## **AGUA POTABLE**

## **RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

- 1.- OBJETO DEL ANEJO.
- 2.- NORMATIVAS.
- 3.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.
- 4.- CALCULO DE LA RED.
- 5.- MEDICION.
  - 5.1.- Medición de la excavación.

## **1.- OBJETO DEL ANEJO.**

El presente anejo tiene por objeto diseñar y calcular una red de canalizaciones subterráneas que garantice el suministro de agua potable en los diferentes puntos de consumo.

Esta red también deberá prever un posible incendio, por lo que deberá ser suficiente en tal caso.

El agua de consumo provendrá de un punto de conexión o acometida situado en una tubería de la empresa EMALGESA la cual pasa bajo la Carretera Del Cobre que queda colindante con la zona a estudio

Dicha conducción tiene un diámetro de 250mm y una presión en servicio, garantizado por dicha empresa de 30 m.c.a.

Con estas condiciones podemos afirmar que se cumple con creces las exigencias demandadas por nuestras instalaciones.

## **2.- NORMATIVA**

En la redacción del presente anejo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

Orden del 28-7-74. “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua”.

NBE-CPI-82 / NBE-CPI-91. “Referente a diámetros mínimos de tuberías y distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes”.



NTE-IFA. “Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales”.

Recomendaciones de la compañía suministradora.

### **3.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

La solución adoptada es la de una red de tipo ramificada debido a la situación del punto de conexión a dicha red, ya que una red de tipo malla no sería viable por dicha situación, además de por ser una red de pequeñas dimensiones.

La red de distribución sigue el trazado del vial de acceso mediante conductos colocados bajo la acera y parte del vial, en zanjas de 70 cm de ancho y 140 cm de profundidad.

Se han empleado las tuberías de fundición dúctil para  $\varnothing = 125$  mm. Según normativa de la Empresa Municipal de Aguas “EMALGESA”;

La unión en el conducto de polietileno será por manguito mecánico o manguito electrosoldable.

Se ha proyectado para que el límite de velocidad mínima sea igual o superior a 0,5 m/s y el máximo igual o inferior a 2 m/s.

Según la Normativa de Abastecimiento (NTE-IFA), la presión máxima en cualquier punto de la red no será superior a 60 m.c.a. para evitar roturas en la red y en las acometidas, y la mínima no será inferior a 15 m.c.a.

Se colocarán las llaves de paso necesarias con el fin de poder aislar los distintos tramos en que queda dividido el ramal, además se colocará una llave de desagüe, con el fin de evitar largos periodos de retención de agua.

En el punto más alto se colocará una ventosa de diámetro  $\varnothing = 100$  mm. Para dar salida al aire acumulado en el interior de la conducción (NTE-IFA).

Las conducciones de abastecimiento de agua estarán separadas de los conductos de otras instalaciones por unas distancias mínimas en cm, dadas en la tabla siguiente y medidas entre generatrices interiores en ambas conducciones, y quedarán siempre por encima de la conducción de alcantarillado (según NTE-IFA).

| <b><u>Instalación</u></b> | <b><u>Separación horizontal</u></b><br><b>(cm)</b> | <b><u>Separación vertical</u></b><br><b>(cm)</b> |
|---------------------------|--|--|
| Alcantarillado            | 60   | 50   |
| Red de media tensión      | 30   | 30   |
| Red de baja tensión       | 20   | 20   |
| Red de telefonía          | 30   | -  |

Según la NBE-CPI (Norma Básica de la Edificación. Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios), se dispondrán hidrantes de TIPO 100 mm de forma que ningún punto diste de alguno de ellos en más de 150 m. Por lo que se ha supuesto que en un futuro habrá un hidrante al que debemos asegurar un caudal mínimo de 16.66 l/seg durante dos horas y presión mínima de 10 m.c.a.

Los accesorios empleados a lo largo de la red, tales como llaves y ventosas, se colocarán en arquetas de registro para facilitar su inspección.

Estas arquetas tendrán dimensiones suficientes no sólo para albergar a los mismos, sino para permitir además las operaciones de inspección, montaje y desmontaje de los mismos en caso necesario.

La conducción se reforzará bajo los cruces de las calles, éstos y los anclajes serán los especificados en la NTE-IFA.

La instrucción para la redacción de proyectos de abastecimiento y saneamiento del Ministerio de Fomento considera que se deben dimensionar las conducciones para las puntas, y señala como valor de puntas el que se obtiene en un intervalo de consumo de 10 horas, lo que equivale a dimensionar con un coeficiente de seguridad de 2,4 la red.

Según norma NBE-CPI la red deberá dimensionarse de forma que los dos hidrantes más desfavorables suministren simultáneamente 16.66 l/seg. Y las presiones mínimas no sean inferiores a las admisibles, en nuestro caso solo disponemos de un hidrante.

#### **4.- CÁLCULO DE LA RED.**

Para el cálculo de la red de abastecimiento nos hemos apoyado en la NTE-IFA y no utilizaremos ningún programa informático debido al pequeño tamaño de nuestra red de suministro ya que solo consta de un único ramal. Para el cálculo de la dotación necesaria adjuntamos una tabla con el futuro consumo de agua que se estima para nuestra instalación, así como para la futura cafetería que se proyectará, estas estimaciones se han realizado para el caso más desfavorable para evitar futuros problemas.

### **TRAMO 1**

Longitud: 150,10 m.

Dotación:

| <b>Vestuarios</b>          | <b>Número</b>        | <b>Consumo unitario<br/>(l/s)</b>                          | <b>Consumo total<br/>(l/s)</b> |
|----------------------------|----------------------|--|--------------------------------|
| WC                         | 5                    | 0.10   | 0.5                            |
| Duchas                     | 10                   | 0.20   | 2                              |
| Lavabos                    | 5                    | 0.10   | 0.5                            |
| Urinarios                  | 5                    | 0.05   | 0.25                           |
| <b>TOTAL.....3.25 l/s</b>  |                      |  |                                |
| <b>Tipos de<br/>usos</b>   | <b>m<sup>2</sup></b> | <b>Consumo unitario</b>                                    | <b>Consumo total<br/>(l/s)</b> |
| Restaurante                | 500 m <sup>2</sup>   | $<100\text{m}^2 \rightarrow$<br>(50l/día) x m <sup>2</sup> | 0.29                           |
| Garajes                    | 540 m <sup>2</sup>   | (2l/día) x m <sup>2</sup>                                  | 0.02                           |
| <b>TOTAL.....0.31 l/s</b>  |                      |  |                                |
| <b>instalación</b>         | <b>Espectadores</b>  | <b>Consumo unitario</b>                                    | <b>Consumo total<br/>(l/s)</b> |
| Circuito                   | 500                  | (1l/día) x espectador                                      | 0.006                          |
| <b>TOTAL.....0.006 l/s</b> |                      |  |                                |

### **Caudales considerados:**

#### a) Dotación para los vestuarios

La red se dimensiona para los caudales puntas circulantes, por lo que el caudal medio habrá de multiplicarse por un coeficiente de punta. Para este se toma 2,4 puesto que número de horas de consumo del volumen diario se estima en 10 horas.

Todos los aparatos sanitarios de los que dispone el vestuario no se activarán al mismo tiempo, por lo que le aplicamos a los caudales que teóricamente necesitaría un coeficiente de simultaneidad, dado por la Sociedad General de Aguas de Barcelona, recogido en el libro de Abastecimiento y Distribución de Aguas de Aurelio Hernández:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = 0.10$$

Siendo:

K el coeficiente de simultaneidad

n el número de aparatos instalados en el local.

El resultado del coeficiente de simultaneidad lo triplicamos debido a que el horario de consumo de aguas no es uniforme, teniendo un caudal punta de consumo muy localizado durante el término de cada hora de juego.

Así pues consideramos un coeficiente de simultaneidad de 0,30.

b) Resto de instalaciones

Para el resto de instalaciones se tomara como coeficiente punta  $K_p=2.4$

**CAUDAL NECESARIO**

$$\text{Caudal necesario}_{\text{vestuarios}} = (3.556 \times 2.4 \times 0.3) = 2.56 \text{ l/sg.}$$

$$\text{Caudal necesario}_{\text{instalaciones}} = (0.31 \times 2.4) = 0.744 \text{ l/sg.}$$

$$\text{Caudal necesario}_{\text{circuito}} = (0.006 \times 2.4) = 0.015 \text{ l/sg.}$$

$$\text{Caudal necesario}_{\text{bocas de incendio}} = (1 \times 16.66) = 16.66 \text{ l/sg.}$$

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Caudal total = 20 l / sg.</b> |
|----------------------------------|

- Una vez calculado el caudal y suponiendo una velocidad de 2 m/sg consultamos la tabla de caudales y velocidades :

El diámetro : 125 mm.

Q diseño: 20 l/sg.

Con los datos anteriores consultamos el Ábaco Universal del agua de Dariés para el cálculo de pérdidas de carga en conducciones de aguas según la fórmula de Flamant :

- Pérdida de carga unitaria : 0,05 m.c.a/ m
- Pérdida de carga ( J ) = Pérdida de carga x Longitud de tramo  
 $0,05 \times 150.10 = 7.505 \text{ m.c.a}$
- Pérdida de accesorios =  $0,1 \times J$  ;  $0,1 \times 7.505 = 0.7505 \text{ m.c.a}$
- Pérdida Total de carga =  $7.705 + 0.7.505 = 8.3 \text{ m.c.a}$
- Diferencia de cotas = 0.5 m.c.a.

Presión<sub>inicial (1)</sub> = 30 m.c.a

Presión ( tramo 1 ) =  $30 - 8.8 = 21.2 \text{ m.c.a}$

|                      |             |                          |             |                       |
|----------------------|-------------|--------------------------|-------------|-----------------------|
| presión min. (m.c.a) |             | presión tramo 1 (m.c.a.) |             | presión max. (m.c.a.) |
| <b>15</b>            | <b>&lt;</b> | <b>21.2</b>              | <b>&lt;</b> | <b>30</b>             |

Cumple con el max. y min., damos por validos los cálculos.

## **5.- MEDICIÓN**

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

### **1A PN20 TUBO FNCGL**

| Descripción | Longitud<br>(m) | Long. Mayorada<br>(m) |
|-------------|-----------------|-----------------------|
| DN125       | 150.1           | 180.12                |

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

### **5.1 MEDICIÓN EXCAVACIÓN**

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

| Descripción      | Vol. Excavado<br>(m <sup>3</sup> ) | Vol. Arenas<br>(m <sup>3</sup> ) |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Terrenos sueltos | 840.27                             | 48.22                            |
| Total            | 840.27                             | 48.22                            |

Volumen de tierras por tramos

| Inicio | Final | Terreno<br>Inicio<br>(m) | Terreno<br>Final<br>(m) | Longitud<br>(m) | Cota<br>origen<br>Inicio<br>(m) | Cota<br>extremo<br>Final<br>(m) | Ancho<br>fondo<br>(cm) | Talud | Vol.<br>excavado<br>(m³) | Vol.<br>arenas<br>(m³) | Vol.<br>zahorras<br>(m³) |
|--------|-------|--------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| N1     | N2    | 7.60                     | 7.10                    | 180.12          | 6.20                            | 5.70                            | 70.00                  | 2/1   | 840.27                   | 48.22                  | 789.57                   |



# **ANEJO N° 11**

## **RED DE SANEAMIENTO**

## **RED DE SANEAMIENTO**

- 1.- OBJETO DEL ANEJO.
- 2.- NORMATIVAS
- 3.- RED DE SANEAMIENTO
- 4.- CALCULO DE LA RED
  - 4.1.- Comprobación hidráulica de las secciones.
- 5.- MEDICION.
  - 5.1.- Medición de las excavaciones.

## **1. OBJETO DEL ANEJO.**

El presente anejo tiene como objeto justificar la red de saneamiento, que servirá para la recogida y evacuación de las aguas vertidas por los usuarios, y conducirlas por gravedad hasta el punto de vertido.

El Plan de Ordenación Urbana plantea un sistema separativo, es decir, una red de saneamiento y una red de pluviales.

Puesto que el sistema adoptado para el alcantarillado es separativo, las aguas residuales procedentes de los usuarios se recogerán en una canalización distinta a la de pluviales.

## **2. NORMATIVAS**

A continuación se incluye una relación de la normativa seguida para la elaboración del presente anejo:

- Normas tecnológicas de la edificación. Instalaciones de Salubridad. Alcantarillado. NTE-ISA.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU.

### **3. RED DE SANEAMIENTO**

Se ha proyectado un ramal colector que discurre parte bajo la acera.

Esta red de colectores se construye con tubos circulares de PVC rígido de doble pared teja, de diámetro constante de 315mm., el sistema de unión será por copa con junta elástica.

Su trazado discurrirá a una profundidad mínima de 1,70 m. medidos sobre la generatriz inferior de la tubería.

Esta profundidad es variable debido a que debe funcionar siempre por gravedad, buscando un punto bajo desde el que evacuar las aguas.

El diámetro mínimo se ha fijado, teniendo en cuenta las posibilidades de asentamiento o pérdida de carga por incrustaciones, coincidiendo con las restricciones impuestas por la normativa de diámetro mínimo y las exigencias de la empresa municipal.

La pendiente dada del 0.5% es tal que a caudales altos se evitarán altas velocidades, que con presencia de materiales abrasivos arrastrados puedan deteriorar los conductos.

Los conductos de alcantarillado están alineados en planta y en alzado, permitiendo así un funcionamiento, mantenimiento y explotación adecuada.

Los colectores van colocados bajo acera sobre lecho de arena y relleno procedente de excavación, por tongadas de 20cm., con tierra exenta de árido superior a 8cm. y apisonado. En los 50cm. superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor normal y del 95% en el resto del relleno.

Las velocidades estarán comprendidas entre 0,5 y 6m/seg, la primera de estas limitaciones motivada por la sedimentación y la segunda por abrasión de la tubería.

Se instalan pozos de registro siempre que se de un cambio de alineación, tanto en planta como en perfil y con distancias máximas entre ellos de 50m. Se colocarán pozos de resalto cuando el cambio de cota de la tubería sea excesivo y en los nudos que confluyan colectores a distinta altura, en nuestro caso no utilizamos ningún pozo de resalto.

La conexión de aguas negras a la red será mediante acometidas de 200mm. de diámetro.

Nuestra red de aguas negras conectara con un colector principal situado junto a nuestra parcela.

#### **4. CÁLCULO DE LA RED.**

Para el cálculo de los caudales de aguas negras, se considerará que serán los mismos que los caudales suministrados y con las mismas puntas.

Los cálculos realizados para la obtención de estos caudales, están reflejados en el anejo de Abastecimiento.

$$\text{Caudal necesario}_{\text{vestuarios}} = 2.56 \text{ l/sg.}$$

$$\text{Caudal necesario}_{\text{instalaciones}} = 0.744 \text{ l/sg.}$$

$$\text{Caudal necesario}_{\text{circuito}} = 0.015 \text{ l/sg.}$$

$$\underline{\text{Caudal Total}} = 3.319 \text{ l/sg} \rightarrow 3.319 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sg}$$

#### 4.1 COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LAS SECCIONES.

El objeto de estudio del presente apartado es la capacidad que tendrá las tuberías de saneamiento que hemos proyectado.

El cálculo del caudal que podrá circular por la tubería proyectada será:

Calculamos la superficie mojada para un diámetro de 315 mm:

$$Sm = \frac{1}{8} \times (\theta - \text{sen } \theta) \times D^2 = 0.06062 \text{ m}^2$$

Calculamos el perímetro mojado:

$$Pm = \frac{1}{2} \times \theta \times D = 0.66429 \text{ m}$$

Calculamos el radio hidráulico:

$$Rh = \frac{\text{superficiemojada}}{\text{perimetromojado}} = \frac{0.06062 \text{ m}^2}{0.66429 \text{ m}} = 0.09126 \text{ m}$$

Aplicando la fórmula de Manning-Strickler, obtenemos la velocidad:

$$V = \frac{1}{m} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} = \frac{1}{0.011} \times 0.09126^{2/3} \times 0.02^{1/2} = 2.61 \text{ m/s}$$

Una vez tenida la velocidad y la sección mojada podemos calcular el caudal de la tubería:

$$Q = Sm \times V = 0.06062 \text{ m}^2 \times 2.61 \text{ m/s} = 0.1579 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Con esto tenemos que para el diámetro de tubo que hemos proyectado el caudal que es capaz de transportar es mucho mayor del que realmente necesitamos, con lo que estamos del lado de la seguridad.

A continuación detallamos la trayectoria de las aguas desde que salen de los edificios, para ello adjuntamos las cotas de los diferentes tubos, tanto de cabecera como de cola, así como la pendiente utilizada en los mismos.

| TRAMO<br>POZOS |    | CAUDAL<br>VERTIENTE<br>(m <sup>3</sup> /s) | DIÁMETRO<br>TUBERÍA<br>(mm) | PEND.<br>% | COTA<br>(m) |        | DISTANCIA<br>ENTRE<br>POZOS<br>(m) |
|----------------|----|--|-----------------------------|------------|-------------|--------|------------------------------------|
| N°             | N° |  |                             |            | ENTRADA     | SALIDA |                                    |
| P1 – P4        |    | 2.575x10 <sup>-3</sup>                     | 315                         | 0.5        | 5.53        | 5.30   | 42.75                              |
| P2 – P3        |    | 3.319x10 <sup>-3</sup>                     | 315                         | 0.5        | 5.30        | 5.07   | 50.00                              |
| P3 – P4        |    | 3.319x10 <sup>-3</sup>                     | 315                         | 0.5        | 5.07        | 4.84   | 50.00                              |
| P4 – P5        |    | 3.319x10 <sup>-3</sup>                     | 315                         | 0.5        | 4.84        | 4.61   | 50.00                              |
| P5 – P6        |    | 3.319x10 <sup>-3</sup>                     | 315                         | 0.5        | 4.61        | 4.40   | 31.00                              |

## 5. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

### 1A 2000 TUBO PVC

| Descripción | Longitud(m) |
|-------------|-------------|
| DN315       | 223.75      |

## 5.1 MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

| Descripción      | Vol. Excavado<br>(m <sup>3</sup> ) | Vol. Arenas<br>(m <sup>3</sup> ) |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Terrenos sueltos | 2558.12                            | 166.74                           |
| Total            | 2558.12                            | 166.74                           |

### Volumen de tierras por tramos

| Inicio | Final | Terreno<br>Inicio<br>(m) | Terreno<br>Final<br>(m) | Longitud<br>(m) | Prof.<br>Inicio<br>(m) | Prof.<br>Final<br>(m) | Ancho<br>Fondo<br>(cm) |     | Vol.<br>Excavado<br>(m3) | Vol.<br>Arenas<br>(m3) | Vol.<br>Zahorras |
|--------|-------|--------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----|--------------------------|------------------------|------------------|
| P1     | P2    | 7.58                     | 7.80                    | 42.75           | 2.12                   | 2.33                  | 80                     | 2/1 | 431.36                   | 32.28                  | 395.75           |
| P2     | P3    | 7.80                     | 8.05                    | 50.00           | 2.57                   | 2.81                  | 80                     | 2/1 | 686.16                   | 40.11                  | 642.16           |
| P3     | P4    | 8.05                     | 7.00                    | 50.00           | 3.05                   | 2.00                  | 80                     | 2/1 | 625.83                   | 36.86                  | 585.08           |
| P4     | P5    | 7.00                     | 7.00                    | 50.00           | 2.23                   | 2.23                  | 80                     | 2/1 | 506.46                   | 35.11                  | 467.46           |
| P5     | P6    | 7.00                     | 7.00                    | 31.00           | 2.44                   | 2.44                  | 80                     | 2/1 | 308.31                   | 22.38                  | 283.91           |



**Número de pozos por profundidades**

| Numero de Pozos | Profundidad (m) |
|-----------------|-----------------|
| 1               | 1.70            |
| 1               | 2.13            |
| 1               | 2.61            |
| 1               | 2.15            |
| 1               | 2.39            |
| 1               | 2.59            |

# **ANEJO N° 12**

## **RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES**

## **RED DE AGUAS PLUVIALES**

- 1.- RED DE SANEAMIENTO.
- 2.- NORMATIVA.
- 3.- CÁLCULOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA RED.
  - 3.1.- Red saneamiento pluviales 1.
  - 3.2.- Red saneamiento pluviales 2.
- 4.- MEDICION.
  - 4.1.- Medición de las excavaciones.

## **1.- RED DE SANEAMIENTO**

La red de saneamiento está formada por una serie de colectores que recogen el agua que aportan tanto los sumideros colocados en la carretera de acceso, así como los sumideros colocados en el interior de la pista de velocidad. Esta red de saneamiento garantiza que toda el agua vertida en el interior del complejo será recogida y evacuada hacia dos puntos de vertido que localizaremos en dos tramos del arroyo que pasa junto a nuestra parcela, ya que no supone ningún riesgo para la calidad de las aguas de dicho arroyo.

### **Para la recogida de aguas pluviales se han proyectado dos redes distintas:**

-Red de saneamiento de aguas pluviales 1. Esta red abarcará toda la superficie que conforma la carretera de acceso, aparcamientos y acerado. Dispondrá de colectores que discurrirán por debajo de la calzada y sumideros situados en la intersección de los planos formados por los aparcamientos y los viales.

La red de colectores y tuberías que salen de los sumideros, estará compuesto por tubos corrugados de PVC, situados a una profundidad que en ningún caso sobrepasará la distancia mínima de 1.20 m medidos sobre la generatriz inferior de la tubería a la superficie de la calzada.

El diámetro mínimo que se ha fijado para las tuberías es de 315 mm, con una pendiente que será del 2% o 0.5 %, hasta llegar a los pozos de registro o puntos de vertido, puesto que la evacuación de las aguas se hará por gravedad.

También se tiene en cuenta que un 20 % de la altura de la tubería debe quedar libre, para permitir la circulación del aire.

La sección tipo de las tuberías de PVC colocadas en zanja será de: un lecho de arena de 15 cm con un tamaño máximo de árido de 20 mm, y cubierta por una capa de material adecuado sin piedras de un tamaño superior a 20 mm y compactado al 100 % del P.N., el resto de la altura que quede se rellenará con suelo también adecuado, pero en este caso compactado como mínimo al 95 % del P.N.

Las compactaciones se realizarán por tongadas de 20 cm.

Las velocidades de las aguas deberán estar comprendidas entre los 0.5 y 5 m/s, para que no se produzcan sedimentación, ni tampoco se produzca abrasión por exceso de velocidad.

Se instalarán pozos de registro siempre que halla un cambio de alineación tanto en planta como en alzado y con distancias máximas entre pozos de 50 m, debiendo tener un diámetro interior de no menos de 80 cm para que puedan entrar los operarios a inspeccionar en caso de avería.

Los tubos correspondientes a los pozos de registro tendrán un diámetro variable que será de: 500, 600, 800 y 1000 mm.

-Red de saneamiento de aguas pluviales 2. Esta red abarcará toda la superficie situada dentro de la valla exterior de la pista, salvo algunas zonas situadas entre la calzada de la pista y la valla exterior de esta, cuyas aguas serán conducidas hacia el exterior de la parcela dando las pendientes correspondientes a cada una de estas zonas, con lo cual estos caudales serán obviados para el calculo de esta red.

La Red será proyectada de tal modo que recoja tanto el agua de la calzada asfaltada, como la de las superficies no asfaltadas. Teniendo en cuenta para cada una de las diferentes zonas sus distintos parámetros para el calculo del caudal del esorrentía.

Para esta red se utilizará el sistema de drenaje ACO Monoblock Racing Drain (Monoblock RD 200), canales prefabricados de hormigón polímero que conforman una sola pieza de manera que el concepto de reja extraíble desaparece y cobra protagonismo la fiabilidad de los canales compactos, de fácil instalación y mantenimiento y de máxima seguridad para monoplazas y motos.

Para la elección de los puntos de recogida de agua nos guiaremos por el peralte tanto en curvas como en rectas, amoldando las pendientes de las demás zonas a la ubicación de estos puntos de recogida.

Esta red tendrá las mismas disposiciones que la anterior, en diferencia que los sumideros serán los mencionados en este apartado y que los colectores por norma general no discurrirán por la calzada, sino por la explanada interior del circuito en

su gran mayoría para intentar evitar tocar el firme en caso de avería o rotura de algún colector.

**-Zonas colindantes a valla exterior de parcela.**

Para las demás superficies restantes situadas entre la valla exterior de la pista y la valla exterior de la parcela no se proyectara ninguna red de recogida de agua. Estas zonas estarán en pendiente hacia el exterior de la parcela y dirigirán el agua hacia los arroyos colindantes en caso de saturación del suelo, tal y como ocurría antes de nuestra actuación.

## **2.- NORMATIVA.**

- Instrucción de carreteras 5.1-IC “Drenaje”.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-ISA.
- “Máximas lluvias en la España peninsular”, publicación del Ministerio de Fomento.

### **3.- CÁLCULOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA RED.**

Los cálculos que a continuación se detallan corresponden, a la determinación del caudal de lluvia caída en la superficie estudiada en un período de retorno de 25 años.

Los caudales se dividirán según las distintas zonas y redes:

- a) superficie de aceras, viales y aparcamientos.
- b) superficie asfaltada que abarca el vallado de la pista.
- c) Superficie no asfaltada que abarca el vallado de la pista.

Para la determinación de los caudales de cálculo se utilizará el método hidrometeorológico, utilizado en el anejo Hidrológico.

Para ello supondremos una pendiente del terreno del 1 %, que no corresponde con la pendiente que se le pretende dar a los viales. Esto se hace para estar más al lado de la seguridad, puesto que si se aumenta la pendiente de la superficie a estudiar menor será el tiempo de concentración de las aguas y estaremos en una situación mas desfavorable, claro esta que consideramos la pendiente longitudinal, no la de los peraltes. Con todo esto lo que conseguimos es, que si en la ejecución de las obras se le da más pendiente de lo estipulado en el anejo, no corramos peligro de que el tiempo de concentración se nos quede pequeño.

### MÉTODO DE CÁLCULO.

MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO:  $Q(m^3/sg) = [C * I (mm/h) * A (Km^2)]/3 = \mathbf{0.157}$

### **CUENCA AFECTADA.**

ZONA DE VIALES, APARCAMIENTOS Y ACERAS

### **PERÍODO DE RETORNO CONSIDERADO.**

**25 AÑOS**

### **PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA CORRESPONDIENTE A DICHO PERÍODO.**

Pd = 158 mm

### **DATOS DE LA CUENCA.**

| Superficie (Km <sup>2</sup> ) | Longitud del cauce principal (Km) | Cota de la cabecera(Km) | Cota de intersección (Km) | Desnivel | Pendiente media (%) | Pendiente media (m/m) |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|----------|---------------------|-----------------------|
| 4,437x10 <sup>-3</sup>        | 0.193                             | 0.0071                  | 0,00705                   | 0.00005  | 1                   | 0.01                  |

### **TIEMPO DE CONCENTRACIÓN**

$$T_c = 0.3 \times \left[ \left( \frac{L}{J} \right)^{0.25} \right]^{0.76} \quad \mathbf{T_c = 0.2061 \text{ horas}}$$

### **INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN CORRESPONDIENTE AL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN TC.**

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{2.5 \times (28^{0.1} - t^{0.1})} \quad \mathbf{I_t = 110 \text{ mm/h}}$$

$$I_d = Pd / 24 = 6.58 \text{ mm/h}$$

$$I_1 / I_d = 8,00 \text{ (fig.2.2)}$$



**COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.**

$$C = \frac{[(Pd / P_0) - 1] \times [(Pd / P_0 + 23)]}{[(Pd / P_0) + 11]^2} = \mathbf{0.9645}$$

$$\text{UMBRAL DE ESCORRENTÍA } P_0 = 1 * 3 = 3$$

**USO DE LA TIERRA:**

Es una zona en la que predominan los aparcamiento viales y aceras por lo que se encuadra según la tabla 2.1 en la categoría de “Pavimentos bituminosos o de hormigón”.

**TIPO DE SUELO:**

Se puede considerar un suelo con una infiltración muy lenta. Por lo que podríamos clasificarlo dentro del grupo D (tabla2-2).

Factor corrector de la humedad del suelo al comienzo del aguacero = 3

Para el dimensionamiento del caudal caído en las zonas de pista se ha utilizado el mismo criterio que en el caso anterior.

**MÉTODO DE CÁLCULO.**

$$\text{MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO: } Q(\text{m}^3/\text{sg}) = [C * I (\text{mm/h}) * A (\text{Km}^2)]/3 = \mathbf{0.6153}$$

**CUENCA AFECTADA.**

ZONA SUPERFICIE ASFALTADA QUE ABARCA EL VALLADO DE LA PISTA

**PERÍODO DE RETORNO CONSIDERADO.**

**25 AÑOS**

**PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA CORRESPONDIENTE A DICHO PERÍODO.**

$$Pd = 158 \text{ mm}$$

**DATOS DE LA CUENCA.**

| Superficie (Km <sup>2</sup> ) | Longitud del cauce principal (Km) | Cota de la cabecera(Km) | Cota de intersección (Km) | Desnivel | Pendiente media (%) | Pendiente media (m/m) |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|----------|---------------------|-----------------------|
| 0.01010                       | 0.9183                            | 0.007                   | 0.007                     | 0.000    | 1                   | 0.01                  |

### TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

$$T_c = 0.3 \times \left[ \left( \frac{L}{J^{0.25}} \right)^{0.76} \right]$$

$$T_c = 0.6745 \text{ horas}$$

### Intensidad media de precipitación correspondiente al tiempo de concentración $T_c$ .

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{2.5 \times (28^{0.1} - t^{0.1})}$$

$$I_t = 62.83 \text{ mm/h}$$

$$I_d = P_d / 24 = 6.58 \text{ mm/h}$$

$$I_1 / I_d = 8.00 \text{ (fig.2.2)}$$

### COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.

$$C = \frac{[(P_d / P_0) - 1] \times [(P_d / P_0) + 23]}{[(P_d / P_0) + 11]^2} = 0.9697$$

$$\text{UMBRAL DE ESCORRENTÍA } P_0 = 1 * 3 = 3$$

#### USO DE LA TIERRA:

Es una zona en la que predominan viales por lo que se encuadra según la tabla 2.1 en la categoría de "Pavimentos bituminosos o de hormigón".

#### TIPO DE SUELO:

Se puede considerar un suelo con una infiltración muy lenta. Por lo que podríamos clasificarlo dentro del grupo D (tabla2-2)

Factor corrector de la humedad del suelo al comienzo del aguacero = 3

### MÉTODO DE CÁLCULO.

MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO:  $Q(m^3/sg) = [C * I (mm/h) * A (Km^2)]/3 = 0.380$

### CUENCA AFECTADA.

ZONA SUPERFICIE NO ASFALTADA QUE ABARCA EL VALLADO DE LA PISTA

### PERÍODO DE RETORNO CONSIDERADO.

25 AÑOS

### PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA CORRESPONDIENTE A DICHO PERÍODO.

$Pd = 158 \text{ mm}$

### DATOS DE LA CUENCA.

| Superficie (Km <sup>2</sup> ) | Longitud del cauce principal (Km.) | Cota de la cabecera(Km.) | Cota de intersección (Km.) | Desnivel | Pendiente media (%) | Pendiente media (m/m) |
|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------|---------------------|-----------------------|
| 0.0097                        | 0.164                              | 0.007                    | 0.007                      | 0.000    | 3                   | 0.03                  |

Nota: la pendiente media será del 3% para estar del lado de la seguridad.

### TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

$$T_c = 0.3 \times \left[ \left( \frac{L}{J^{0.25}} \right)^{0.76} \right] \quad T_c = 0.148 \text{ horas}$$

### Intensidad media de precipitación correspondiente al tiempo de concentración Tc.

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{2.5 \times (28^{0.1} - t^{0.1})} \quad I_t = 127 \text{ mm/h}$$

$$I_d = Pd / 24 = 6.58 \text{ mm/h}$$

$$I_1 / I_d = 8,00 \text{ (fig.2.2)}$$

**COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.**

$$C = \frac{[(Pd / P_0) - 1] \times [(Pd / P_0 + 23)]}{[(Pd / P_0) + 11]^2} = \mathbf{0.31}$$

$$\mathbf{UMBRAL\ DE\ ESCORRENTÍA\ P_0 = 14 * 3 = 42}$$

**USO DE LA TIERRA:**

Es una zona en la que predomina suelo natural sin vegetación por lo que se encuadra según la tabla 2.1 en la categoría de “Barbecho”.

**TIPO DE SUELO:**

Se puede considerar un suelo con una infiltración moderada. Por lo que podríamos clasificarlo dentro del grupo B (tabla2-2)

Factor corrector de la humedad del suelo al comienzo del aguacero = 3

Una vez calculado la cantidad de agua que cae en la superficie a estudiar, entraremos ahora en la distribución que tendrá esa agua dentro del Complejo.

A continuación haremos un estudio del caudal de aguas que se aportará cada red de saneamiento de aguas pluviales:

-Red de saneamiento de aguas pluviales 1.

Superficie a estudiar = 4437 m<sup>2</sup>

Caudal total vertido = 0.157 m<sup>3</sup>/s

Caudal unitario (caudal vertido/superficie) = 3.5384 10<sup>-5</sup> m/s.

-Red de saneamiento de aguas pluviales 2.

Superficie a estudiar = 22130 m<sup>2</sup>

Caudal total vertido = 0.9953 m<sup>3</sup>/s

Caudal unitario (caudal vertido/superficie) = 4.5x10<sup>-5</sup> m<sup>3</sup>/s

### **3.1.- RED SANEAMIENTO PLUVIALES 1**

| SUPERFICIE DE VERTIDO<br>(m <sup>2</sup> ) | CAUDALES DE VERTIDO<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|--|--|
| 4437                                       | 0.157                                      |

#### **3.1.1.- Comprobación hidráulica de las secciones de los sumideros.**

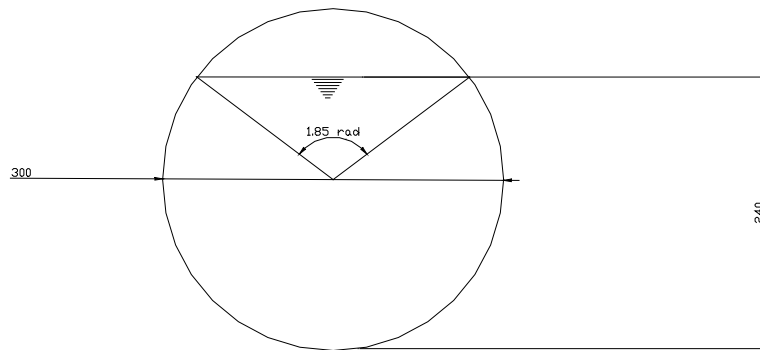
Lo que estudiaremos en este apartado es la capacidad que tendrá cada uno de los sumideros que hemos proyectado.

Cada uno de los sumideros tendrá una tubería de PVC de diámetro 315 mm con una pendiente , que se pretenderá mantener constante de un 2 %, hasta llegar al pozo de registro más próximo a su posición.

Para procurar mantener las condiciones aeróbicas la altura total de la tubería no se aprovechará, dejando libre el 20 % de la altura total de la misma.

La velocidad a la que tendrá que circular el agua estará comprendida en el intervalos de 0.5 a 5 m/s.

El cálculo del caudal que podrá circular por la tubería proyectada será:



Calculamos la superficie mojada:

$$Sm = \frac{1}{8} \times (\theta - \text{sen } \theta) \times D^2 = 0.06062 \text{ m}^2$$

Calculamos el perímetro mojado:

$$Pm = \frac{1}{2} \times \theta \times D = 0.66429 \text{ m}$$

Calculamos el radio hidráulico:

$$Rh = \frac{\text{superficiemojada}}{\text{perimetromojado}} = \frac{0.06062 \text{ m}^2}{0.66429 \text{ m}} = 0.09126 \text{ m}$$

Aplicando la fórmula de Manning-Strickler, obtenemos la velocidad:

$$V = \frac{1}{m} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} = \frac{1}{0.011} \times 0.09126^{2/3} \times 0.02^{1/2} = 2.61 \text{ m/s}$$

Una vez tenida la velocidad y la sección mojada podemos calcular el caudal de la tubería:

$$Q = Sm \times V = 0.06062 \text{ m}^2 \times 2.61 \text{ m/s} = 0.1579 \text{ m}^3/\text{s}$$

Calculamos ahora el número total de sumideros que harían falta colocar en la superficie que abarca esta red:

$$\text{Nº total de sumideros} : 1.57 \text{ m}^3/\text{s} / 0.1579 \text{ m}^3/\text{s} = 0.994 \approx 1 \text{ sumideros.}$$

Aunque sólo nos haría falta 1 sumidero colocaremos a lo largo de la carretera de acceso 4 sumideros teniendo en cuenta también las pendientes de dicha calzada, para estar del lado de la seguridad.

De esta forma estaremos sobredimensionando.

### 3.1.2.- Dimensionamiento de los sumideros.

En este apartado, de lo que se trata es de, determinar el caudal que se está vertiendo en cada uno de los sumideros, así como de averiguar a la cota en que éstos vierten el agua en los distintos pozos de registro.

| SUMIDERO | DISTANCIA A<br>POZO DE<br>REGISTRO (m) | SUPERFICIE<br>VERTIENTE<br>(m <sup>2</sup> ) | CAUDAL<br>(m <sup>3</sup> /s) | DIÁMETRO<br>DE LA<br>TUBERÍA<br>(mm) |
|----------|--|--|-------------------------------|--------------------------------------|
| J (1-2)  | 5.00                                   | 658  | 0.0232                        | 315                                  |
| K (1-2)  | 5.00                                   | 3789   | 0.1338                        | 315                                  |

| SUMIDERO | POZO DE<br>VERTIDO | COTA    |        | PENDIENTE |
|----------|--------------------|---------|--------|-----------|
|          |                    | ENTRADA | SALIDA |           |
| J (1-2)  | P-11               | 7.55    | 7.45   | 2 %       |
| K (1-2)  | P-14               | 7.00    | 6.90   | 2 %       |

Una vez que tenemos los caudales que vierten en cada uno de los pozos de registro, cabe dimensionar el diámetro que tendrá la conducción que transporte el agua a los sucesivos pozos hasta su desembocadura en cauce natural.

Dimensionaremos diferentes diámetros de tubería para adaptar éstos al caudal real que tendrá que transportar cada alcantarilla:

Diámetro 500 mm:

Calculamos la superficie mojada:

$$Sm = \frac{1}{8} \times (\theta - \text{sen } \theta) \times D^2 = 0.168 \text{ m}^2$$

Calculamos el perímetro mojado:

$$Pm = \frac{1}{2} \times \theta \times D = 1.107 \text{ m}$$

Calculamos el radio hidráulico:

$$Rh = \frac{\text{superficiemojada}}{\text{perimetromojado}} = \frac{0.168 \text{ m}^2}{1.107 \text{ m}} = 0.1517 \text{ m}$$

Aplicando la fórmula de Manning-Strickler, obtenemos la velocidad:

$$V = \frac{1}{m} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} = \frac{1}{0.011} \times 0.1517^{2/3} \times 0.005^{1/2} = 1.83 \text{ m/s}$$

Una vez tenida la velocidad y la sección mojada podemos calcular el caudal de la tubería:

$$Q = Sm \times V = 0.168 \text{ m}^2 \times 1.83 \text{ m/s} = 0.307 \text{ m}^3/\text{s}.$$



### 3.1.3.- Dimensionamiento de los pozos de registro.

| TRAMO<br>POZOS |       | CAUDAL<br>VERTIENTE<br>(m <sup>3</sup> /s) | LONGITUD<br>(m) | DIÁMETRO<br>TUBERÍA<br>(mm) | PENDIENTE<br>% | COTA<br>(m) |        |
|----------------|-------|--|-----------------|-----------------------------|----------------|-------------|--------|
| Nº             | Nº    |  |                 |                             |                | ENTRADA     | SALIDA |
| P-11           | P-12  | 0.0232                                     | 50.00           | 500                         | 0.5            | 6.40        | 6.15   |
| P-12           | P-13  | 0.0232                                     | 50.00           | 500                         | 0.5            | 6.15        | 5.90   |
| P-13           | P-14  | 0.0232                                     | 50.00           | 500                         | 0.5            | 5.90        | 5.65   |
| P-14           | Cauce | 0.1570                                     | 37.73           | 500                         | 0.5            | 5.65        | 5.46   |

### 3.2.- RED SANEAMIENTO PLUVIALES 2

Cada superficie, la multiplicaremos por el caudal unitario y podremos saber que caudal recoge exactamente cada sumidero.

| SUPERFICIES DE VERTIDO<br>(m <sup>2</sup> ) |      | CAUDALES DE VERTIDO<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|---|------|--|
| A   | 4263 | 0.1918                                     |
| B   | 466  | 0.0209                                     |
| C   | 1355 | 0.0609                                     |
| D   | 3490 | 0.1570                                     |
| E   | 2611 | 0.1174                                     |
| F   | 490  | 0.0220                                     |
| G   | 902  | 0.0405                                     |
| H   | 8553 | 0.3848                                     |
| I   | 514  | 0.0231                                     |

Estudiaremos ahora el punto más desfavorable para la evacuación de las aguas de lluvia, debemos tener en cuenta que cada caudal de cada sumidero habrá que dividirlo entre el número de salidas que este posee para llevar el agua hasta la arteria colectora principal, por eso el sumidero H es el que más caudal desagua.

#### Sumidero H

Caudales de aportación:

El caudal total a desaguar por la aportación de las aguas caídas será de 0.0962 m<sup>3</sup>/s

#### **3.2.1.- Comprobación hidráulica de las secciones (sumideros).**

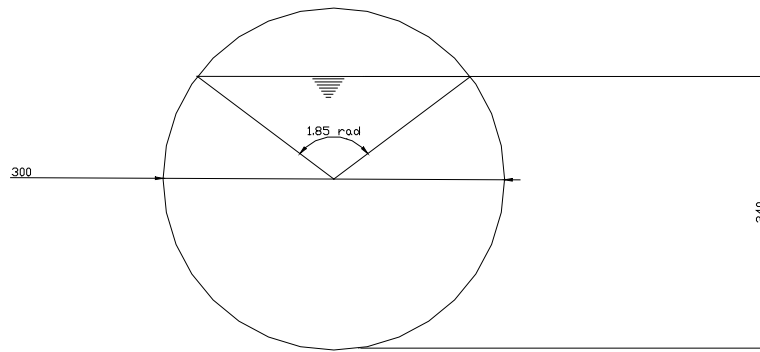
En este apartado se estudiará la capacidad que tendrá cada uno de los sumideros que hemos proyectado.

Cada uno de los sumideros tendrá una tubería de PVC de diámetro 315 mm con una pendiente, que se pretenderá mantener constante de un 2 %, hasta llegar al pozo de registro más próximo a su posición.

Para procurar mantener las condiciones aeróbicas la altura total de la tubería no se aprovechará, dejando libre el 20 % de la altura total de la misma.

La velocidad a la que tendrá que circular el agua estará comprendida en los intervalos de 0.5 a 5 m/s.

El cálculo del caudal que podrá circular por la tubería proyectada será:



Calculamos la superficie mojada:

$$Sm = \frac{1}{8} \times (\theta - \sin \theta) \times D^2 = 0.06062 \text{ m}^2$$

Calculamos el perímetro mojado:

$$Pm = \frac{1}{2} \times \theta \times D = 0.66429 \text{ m}$$

Calculamos el radio hidráulico:

$$Rh = \frac{\text{superficie mojada}}{\text{perímetro mojado}} = \frac{0.06062 \text{ m}^2}{0.66429 \text{ m}} = 0.09126 \text{ m}$$

Aplicando la fórmula de Manning-Strickler, obtenemos la velocidad:

$$V = \frac{1}{m} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} = \frac{1}{0.011} \times 0.09126^{2/3} \times 0.02^{1/2} = 2.61 \text{ m/s}$$

Una vez tenida la velocidad y la sección mojada podemos calcular el caudal de la tubería:

$$Q = Sm \times V = 0.06062m^2 \times 2.61m/s = 0.1579m^3/s.$$

Con lo cual siendo  $0.0959 m^3/s < 0.1579 m^3/s$  osea el caudal de agua recogida en el punto más desfavorable menor que el caudal de la tubería con lo cual queda dimensionado quedando del lado de la seguridad.

### **3.2.2.- Dimensionamiento de los sumideros.**

En este apartado, de lo que se trata es de, determinar el caudal que se está vertiendo en cada uno de los sumideros, así como de averiguar a la cota en que éstos vierten el agua en los distintos pozos de registro.

| <b>SUMIDERO</b> | <b>DISTANCIA A<br/>POZO DE<br/>REGISTRO (m)</b> | <b>SUPERFICIE<br/>VERTIENTE<br/>(m<sup>2</sup>)</b> | <b>CAUDAL<br/>(m<sup>3</sup>/s)</b> | <b>DIÁMETRO<br/>DE LA<br/>TUBERÍA<br/>(mm)</b> |
|-----------------|---|---|-------------------------------------|--|
| <b>A-1</b>      | 25.85   | 1421  | 0.0639                              | 315  |
| <b>A-2</b>      | 39.81   | 2842  | 0.1278                              | 315  |
| <b>B</b>        | 26.54   | 466   | 0.0209                              | 315  |
| <b>C-1</b>      | 18.90   | 677.5   | 0.0304                              | 315  |
| <b>C-2</b>      | 21.00   | 677.5   | 0.0304                              | 315  |
| <b>D-1</b>      | 37.01   | 1163  | 0.0785                              | 315  |
| <b>D-2</b>      | 39.57   | 1163  | 0.0785                              | 315  |
| <b>E-1</b>      | 19.77   | 1305  | 0.0587                              | 315  |
| <b>E-2</b>      | 19.41   | 1305  | 0.0587                              | 315  |
| <b>F</b>        | 17.39   | 490   | 0.0220                              | 315  |
| <b>G</b>        | 33.12   | 902   | 0.0405                              | 315  |

|            |       |      |        |     |
|------------|-------|------|--------|-----|
| <b>H-1</b> | 19.15 | 2241 | 0.0962 | 315 |
| <b>H-2</b> | 24.18 | 2241 | 0.0962 | 315 |
| <b>H-3</b> | 12.38 | 2241 | 0.0962 | 315 |
| <b>H-4</b> | 18.51 | 2241 | 0.0962 | 315 |
| <b>I</b>   | 24.37 | 514  | 0.0231 | 315 |

| SUMIDERO   | POZO DE VERTIDO | COTA    |        | PENDIENTE |
|------------|-----------------|---------|--------|-----------|
|            |                 | ENTRADA | SALIDA |           |
| <b>A-1</b> | P-1             | 6.17    | 5.65   | 2 %       |
| <b>A-2</b> | P-1             | 6.56    | 5.77   | 2 %       |
| <b>B</b>   | P-2             | 6.47    | 5.93   | 2 %       |
| <b>C-1</b> | P-2             | 6.43    | 6.05   | 2 %       |
| <b>C-2</b> | P-5             | 6.40    | 5.98   | 2 %       |
| <b>D-1</b> | P-5             | 6.17    | 5.43   | 2 %       |
| <b>D-2</b> | P-5             | 6.17    | 5.38   | 2 %       |
| <b>E-1</b> | P-4             | 6.17    | 5.77   | 2 %       |
| <b>E-2</b> | P-4             | 6.17    | 5.78   | 2 %       |
| <b>F</b>   | P-10            | 6.40    | 6.05   | 2 %       |
| <b>G</b>   | P-9             | 6.40    | 5.74   | 2 %       |
| <b>H-1</b> | P-6             | 6.17    | 5.79   | 2 %       |
| <b>H-2</b> | P-6             | 6.17    | 5.69   | 2 %       |
| <b>H-3</b> | P-8             | 6.56    | 6.31   | 2 %       |
| <b>H-4</b> | P-9             | 6.17    | 5.80   | 2 %       |
| <b>I</b>   | P-8             | 6.92    | 6.46   | 2%        |

Una vez que tenemos los caudales que vierten en cada uno de los pozos de registro, cabe dimensionar el diámetro que tendrá la conducción que transporte el agua a los sucesivos pozos hasta su desembocadura en cauce natural.

Dimensionaremos diferentes diámetros de tubería para adaptar éstos al caudal real que tendrá que transportar cada alcantarilla:

Diámetro 500 mm:

Calculamos la superficie mojada:

$$Sm = \frac{1}{8} \times (\theta - \text{sen } \theta) \times D^2 = 0.168 \text{ m}^2$$

Calculamos el perímetro mojado:

$$Pm = \frac{1}{2} \times \theta \times D = 1.107 \text{ m}$$

Calculamos el radio hidráulico:

$$Rh = \frac{\text{superficiemojada}}{\text{perimetromojado}} = \frac{0.168 \text{ m}^2}{1.107 \text{ m}} = 0.1517 \text{ m}$$

Aplicando la fórmula de Manning-Strickler, obtenemos la velocidad:

$$V = \frac{1}{m} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} = \frac{1}{0.011} \times 0.1517^{2/3} \times 0.005^{1/2} = 1.83 \text{ m/s}$$

Una vez tenida la velocidad y la sección mojada podemos calcular el caudal de la tubería:

$$Q = Sm \times V = 0.168 \text{ m}^2 \times 1.83 \text{ m/s} = 0.307 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Diámetro 630 mm:

Calculamos la superficie mojada:

$$Sm = \frac{1}{8} \times (\theta - \text{sen } \theta) \times D^2 = 0.2425 \text{ m}^2$$

Calculamos el perímetro mojado:

$$Pm = \frac{1}{2} \times \theta \times D = 1.328 \text{ m}$$

Calculamos el radio hidráulico:

$$Rh = \frac{\text{superficiemojada}}{\text{perimetromojado}} = \frac{0.2425 \text{ m}^2}{1.328 \text{ m}} = 0.1825 \text{ m}$$

Aplicando la fórmula de Manning-Strickler, obtenemos la velocidad:

$$V = \frac{1}{m} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} = \frac{1}{0.011} \times 0.1825^{2/3} \times 0.005^{1/2} = 2.06 \text{ m/s}$$

Una vez tenida la velocidad y la sección mojada podemos calcular el caudal de la tubería:

$$Q = Sm \times V = 0.2425 \text{ m}^2 \times 2.06 \text{ m/s} = 0.501 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Diámetro 800 mm:

Calculamos la superficie mojada:

$$Sm = \frac{1}{8} \times (\theta - \text{sen } \theta) \times D^2 = 0.43108 \text{ m}^2$$

Calculamos el perímetro mojado:

$$Pm = \frac{1}{2} \times \theta \times D = 1.771 \text{ m}$$

Calculamos el radio hidráulico:

$$Rh = \frac{\text{superficiemojada}}{\text{perimetromojado}} = \frac{0.43108 \text{ m}^2}{1.771 \text{ m}} = 0.2433 \text{ m}$$

Aplicando la fórmula de Manning-Strickler, obtenemos la velocidad:

$$V = \frac{1}{m} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} = \frac{1}{0.011} \times 0.2433^{2/3} \times 0.05^{1/2} = 2.5m/s$$

Una vez tenida la velocidad y la sección mojada podemos calcular el caudal de la tubería:

$$Q = Sm \times V = 0.4311m^2 \times 2.5m/s = 1.08m^3/s.$$

#### Diámetro del tubo de vertido al arroyo 1000 mm

Calculamos la superficie mojada:

$$Sm = \frac{1}{8} \times (\theta - \sin \theta) \times D^2 = 0.6735m^2$$

Calculamos el perímetro mojado:

$$Pm = \frac{1}{2} \times \theta \times D = 2.214m$$

Calculamos el radio hidráulico:

$$Rh = \frac{\text{superficiemojada}}{\text{perimetromojado}} = \frac{0.6735m^2}{2.214m} = 0.304m$$

Aplicando la fórmula de Manning-Strickler, obtenemos la velocidad:

$$V = \frac{1}{m} \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} = \frac{1}{0.011} \times 0.304^{2/3} \times 0.005^{1/2} = 2.91m/s$$

Una vez tenida la velocidad y la sección mojada podemos calcular el caudal de la tubería:

$$Q = Sm \times V = 0.6735m^2 \times 2.91m/s = 1.95m^3/s.$$



### 3.2.3.- Dimensionado de los pozos de registro.

| TRAMO<br>POZOS |       | CAUDAL<br>VERTIENTE<br>(m <sup>3</sup> /s) | LONGITUD<br>(m) | DIÁMETRO<br>TUBERÍA<br>(mm) | PENDIENTE<br>% | COTA<br>(m) |        |
|----------------|-------|--|-----------------|-----------------------------|----------------|-------------|--------|
| Nº             | Nº    |  |                 |                             |                | ENTRADA     | SALIDA |
| P-1            | P-2   | 0.1918                                     | 26.46           | 500                         | 0.5            | 5.65        | 5.51   |
| P-2            | P-3   | 0.2431                                     | 20.56           | 500                         | 0.5            | 5.51        | 5.40   |
| P-4            | P-3   | 0.1174                                     | 12.05           | 500                         | 0.5            | 5.77        | 5.70   |
| P-3            | P-10  | 0.3605                                     | 37.89           | 500                         | 0.5            | 5.40        | 5.21   |
| P-5            | P-9   | 0.1874                                     | 51.13           | 500                         | 0.5            | 5.38        | 5.12   |
| P-6            | P-7   | 0.1924                                     | 40.29           | 500                         | 0.5            | 5.69        | 5.48   |
| P-7            | P-8   | 0.1924                                     | 40.29           | 500                         | 0.5            | 5.48        | 5.27   |
| P-8            | P-9   | 0.3117                                     | 38.94           | 500                         | 0.5            | 5.27        | 5.07   |
| P-9            | P-10  | 0.6358                                     | 37.42           | 630                         | 0.5            | 5.07        | 4.88   |
| P-10           | CAUCE | 1.0183                                     | 28.10           | 800                         | 0.5            | 4.88        | 4.74   |

De esta forma quedan dimensionados todos los pozos de registro del complejo.

#### **4.- MEDICIÓN**

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

##### **1A 2000 TUBO PVC**

| Descripción | Longitud(m) |
|-------------|-------------|
| DN315       | 376.95      |
| DN500       | 455.34      |
| DN630       | 37.42       |
| DN800       | 28.10       |

#### **4.1.- MEDICIÓN EXCAVACIÓN**

**Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:**

| Descripción      | Vol. Excavado<br>(m <sup>3</sup> ) | Vol. Arenas<br>(m <sup>3</sup> ) |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Terrenos sueltos | 3858.02                            | 99.60                            |
| Total            | 3858.02                            | 99.60                            |

### Volumen de tierras por tramos

#### Zanjas acometidas sumideros

| Inicio | Final | Terreno<br>Inicio<br>(m) | Terreno<br>Final<br>(m) | Longitud<br>(m) | Prof.<br>Inicio<br>(m) | Prof.<br>Final<br>(m) | Ancho<br>Fondo<br>(cm) | Talud | Vol.<br>Excavado<br>(m3) | Vol.<br>Arenas<br>(m3) | Vol.<br>Zahorras |
|--------|-------|--------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------|--------------------------|------------------------|------------------|
| A1     | P1    | 6.50                     | 7.00                    | 25.85           | 0.640                  | 1.65                  | 80                     | 2/1   | 115.92                   | 1.35                   | 112.56           |
| A2     | P1    | 6.89                     | 7.00                    | 39.81           | 0.640                  | 1.54                  | 80                     | 2/1   | 148.21                   | 5.22                   | 139.89           |
| B      | P2    | 6.72                     | 6.50                    | 26.54           | 0.640                  | 0.95                  | 80                     | 2/1   | 59.36                    | 3.48                   | 53.81            |
| C1     | P2    | 6.75                     | 6.50                    | 18.90           | 0.640                  | 0.83                  | 80                     | 2/1   | 38.25                    | 2.47                   | 34.31            |
| C2     | P5    | 6.72                     | 6.50                    | 21.00           | 0.640                  | 0.84                  | 80                     | 2/1   | 42.58                    | 2.75                   | 38.19            |
| D1     | P5    | 6.17                     | 6.50                    | 37.01           | 0.640                  | 1.71                  | 80                     | 2/1   | 156.55                   | 4.85                   | 148.82           |
| D2     | P5    | 6.17                     | 6.50                    | 39.57           | 0.640                  | 1.66                  | 80                     | 2/1   | 161.14                   | 5.19                   | 152.87           |
| E1     | P4    | 6.50                     | 7.00                    | 19.77           | 0.640                  | 1.53                  | 80                     | 2/1   | 72.38                    | 2.59                   | 68.25            |
| E2     | P4    | 6.50                     | 7.00                    | 19.41           | 0.640                  | 1.52                  | 80                     | 2/1   | 71.24                    | 2.54                   | 67.14            |
| F      | P10   | 6.72                     | 6.50                    | 17.39           | 0.640                  | 0.76                  | 80                     | 2/1   | 32.89                    | 2.30                   | 29.24            |
| G      | P9    | 6.72                     | 7.00                    | 33.12           | 0.640                  | 1.08                  | 80                     | 2/1   | 84.59                    | 4.34                   | 77.67            |
| H1     | P6    | 6.50                     | 7.00                    | 19.15           | 0.640                  | 1.52                  | 80                     | 2/1   | 70.37                    | 2.51                   | 66.37            |
| H2     | P6    | 6.50                     | 7.00                    | 24.18           | 0.640                  | 1.62                  | 80                     | 2/1   | 95.45                    | 3.17                   | 90.40            |
| H3     | P8    | 6.88                     | 7.00                    | 12.38           | 0.640                  | 1.00                  | 80                     | 2/1   | 29.52                    | 1.62                   | 26.94            |
| H4     | P9    | 6.88                     | 7.00                    | 18.51           | 0.640                  | 1.13                  | 80                     | 2/1   | 49.80                    | 2.42                   | 45.94            |
| I      | P8    | 6.92                     | 7.00                    | 24.37           | 0.640                  | 1.92                  | 80                     | 2/1   | 119.00                   | 3.19                   | 113.84           |

**Zanjas colectores entre tubos de registro**

| Inicio | Final | Terreno<br>Inicio<br>(m) | Terreno<br>Final<br>(m) | Longitud<br>(m) | Prof.<br>Inicio<br>(m) | Prof.<br>Final<br>(m) | Ancho<br>Fondo<br>(cm) | Talud | Vol.<br>Excavado<br>(m3) | Vol.<br>Arenas<br>(m3) | Vol.<br>Zahorras |
|--------|-------|--------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------|--------------------------|------------------------|------------------|
| P1     | P2    | 7.00                     | 6.50                    | 26.46           | 1.50                   | 1.15                  | 100                    | 1/2   | 135.64                   | 4.26                   | 126.19           |
| P2     | P3    | 6.50                     | 6.50                    | 20.56           | 1.15                   | 1.25                  | 100                    | 1/2   | 90.73                    | 3.31                   | 83.39            |
| P4     | P3    | 7.00                     | 6.50                    | 12.05           | 1.55                   | 1.10                  | 100                    | 1/2   | 63.72                    | 1.94                   | 59.42            |
| P3     | P10   | 6.50                     | 6.50                    | 37.89           | 1.25                   | 1.50                  | 100                    | 1/2   | 209.49                   | 6.11                   | 195.96           |
| P5     | P9    | 6.50                     | 7.00                    | 51.13           | 1.75                   | 2.50                  | 100                    | 1/2   | 544.51                   | 8.24                   | 526.25           |
| P6     | P7    | 7.00                     | 7.00                    | 40.29           | 1.65                   | 1.85                  | 100                    | 1/2   | 315.97                   | 6.49                   | 301.59           |
| P7     | P8    | 7.00                     | 7.00                    | 40.29           | 1.85                   | 2.00                  | 100                    | 1/2   | 364.10                   | 6.49                   | 349.63           |
| P8     | P9    | 7.00                     | 7.00                    | 38.94           | 2.00                   | 2.20                  | 100                    | 1/2   | 401.55                   | 6.28                   | 387.64           |
| P9     | P10   | 7.00                     | 6.50                    | 37.42           | 2.20                   | 1.85                  | 110                    | 1/2   | 385.11                   | 6.48                   | 364.96           |

**Número de pozos por profundidades**

| Numero de Pozos | Profundidad (m) |
|-----------------|-----------------|
| 1               | 1.15            |
| 2               | 1.55            |
| 2               | 1.65            |
| 1               | 1.75            |
| 2               | 1.85            |
| 1               | 2.00            |
| 1               | 2.20            |

# **ANEJO N° 13**

## **RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

## **RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

1.- OBJETO DEL ANEJO

2.- NORMAS

3.- CONSIDERACIONES GENERALES

4.- CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

5.- TOMA DE TIERRA

6.- CALCULOS LUMINOTÉCNICOS

6.1.-Niveles de iluminación

6.2.-Resultados de los cálculos luminotécnicos

7.- CALCULOS ELECTRICOS

7.1.-Previsión de cargas

7.2.-Cálculos de las secciones

8.- CANALIZACIONES

## **1.- OBJETO DEL ANEJO**

El objetivo del presente anejo es la definición de los materiales y cálculos necesarios para una correcta distribución y funcionamiento de los distintos elementos de los que consta la red de alumbrado público que a continuación van a ser descritos.

Nuestra red de alumbrado conforma tan solo la calzada de acceso. Dicha calzada se dividirá en dos tramos debido a su geometría discontinua y variable, así pues tendremos los siguientes tramos en los cuales se actuara de diferente modo al tener cada uno de ellos diferentes características geométricas:

- Tramo 1: calzada con dos carriles de 3.5m y arcenes de 1m a ambos lados.
- Tramo 2: calzada con dos carriles de 3.5m, aparcamientos en batería, en línea y acera.

## **2.- NORMAS**

Las normas utilizadas en este Anejo son las siguientes:

- Real decreto 842/2.002 por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias ITC – BT.
- Real decreto 1980/2008 por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética.
- Normas municipales.
- Normas particulares de la empresa suministradora de electricidad de la zona.
- Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- NTE Instalaciones (I).

## **3.- CONSIDERACIONES GENERALES**

La red de alumbrado público es un conjunto de líneas (circuitos) en baja tensión que partiendo de los centros de transformación alimentan el punto de luz de la instalación de alumbrado público.

Está constituida por:

- Cuadro de mando y protección de alumbrado público.
- Líneas de alumbrado público.



Para alumbrado público la red está compuesta por líneas de baja tensión a 220/400V, cuadro de mando y protección de alumbrado público.

La característica fundamental de los circuitos de alumbrado exterior es su gran longitud y la pequeña intensidad transportada, lo que hace que el criterio de su dimensionamiento sea la máxima caída de tensión admisible, que según el R.E.B.T. es del 3%.

Se instalarán cuadros de mando y protección en las casetas del centro de transformación, que contendrán los elementos necesarios para cumplir las siguientes funciones:

- Medida del consumo de energía.
- Protección de líneas.
- Funcionamiento automático de la instalación.

Cada una de estas líneas alimenta a varias hileras de puntos de luz. Las derivaciones de hilera se efectuarán en el interior de la base del báculo, mediante bornes especiales.

Se colocarán arquetas de alumbrado público en todos los cambios de dirección y en todas las acometidas a los puntos de luz y cada 40m. como mínimo en alineaciones.

#### **4.- CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS DE ALUMBRADO PÚBLICO**

El aislamiento de las líneas de BT será el equivalente a 0,6/1 Kv. Y será de polietileno reticulado color negro, y con las siguientes características:

Tensión mas elevada para el material = 1.000 V

Tensión nominal soportada a F industrial = 2.000 V

Los conductores serán unipolares de cobre y de las secciones indicadas en los cálculos justificativos.

#### **5.- TOMA DE TIERRA**

Según se especifica en la instrucción ITC-BT-09 apdo. 10, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

De igual forma se realizará una red de tierra común formada por conductores de CU aislado de 16 mm<sup>2</sup>.

El conductor de protección que une cada soporte con la red de tierra será de 16 mm<sup>2</sup> de sección, aislado y de color verde / amarillo según se especifica en la citada instrucción.

Estas tomas de tierra estarán formadas por picas de dos metros de longitud y 14 mm. De diámetro.

Las tomas de tierra se establecerán principalmente con objeto de limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la

actuación de las protecciones y eliminar el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

El circuito de tierra tendrá un valor tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de:

24 V en zonas conductoras.

50 V en los demás casos.

El circuito de puesta a tierra constará de los siguientes elementos:

Toma de tierra

Borne principal de tierra o punto de puesta a tierra

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta e tierra.

Conductores de protección.

Toda la instalación se realizará según el vigente reglamento electrotécnico para baja tensión, instrucción ITC-BT-18.

## **6.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS**

Para la realización del cálculo luminotécnico nos hemos basado en el programa informático “INDALWIN 6.0”; dicho programa nos permite obtener los valores de iluminancia y luminancia, así como sus correspondientes uniformidades.

Estos valores deberán cumplir unos estándares y niveles mínimos de calidad luminotécnica establecidos por el P.G.O.U. según el tipo de vía una vez fijadas las características de la instalación: disposición de las luminarias, interdistancia, inclinación, altura, anchura de la vía, saliente, número de carriles, tipo de pavimento, tipo de luminaria y lámpara y factor de mantenimiento.

Al tener nuestro vial de acceso

### **6.1.- NIVELES DE ILUMINACIÓN**

Para definir los niveles de iluminación nos vamos a basar en el Protocolo de Auditoria Energética de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior, para ello hay que seguir varios pasos:

#### **Clasificación de vías**

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla

| <b>Clasificación</b> | <b>Tipo de vía</b>    | <b>Velocidad del tráfico rodado (km/h)</b> |
|----------------------|-----------------------|--|
| A                    | de alta velocidad     | $v > 60$                                   |
| B                    | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$                           |
| C                    | carriles bici         | --   |
| D                    | de baja velocidad     | $5 < v \leq 30$                            |
| E                    | vías peatonales       | $v \leq 5$                                 |

En nuestro caso vamos a elegir la clasificación D.

### **Clases de alumbrado**

En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto correspondientes a la clasificación de vías anteriores.

| <b>Situaciones de proyecto</b>   | <b>Tipos de vías</b>   | <b>Clase de Alumbrado<sup>(*)</sup></b> |
|--|--|---|
| <b>C1</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas</i></li> </ul> <p>Flujo de tráfico de ciclistas</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p>                              | <p>S1 / S2</p> <p>S3 / S4</p>           |
| <b>D1 - D2</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.</i></li> <li>• <i>Aparcamientos en general.</i></li> <li>• <i>Estaciones de autobuses.</i></li> </ul> <p>Flujo de tráfico de peatones</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p>          | <p>CE1A / CE2</p> <p>CE3 / CE4</p>      |
| <b>D3 - D4</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada</i></li> <li>• <i>Zonas de velocidad muy limitada</i></li> </ul> <p>Flujo de tráfico de peatones y ciclistas</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p> | <p>CE2 / S1 / S2</p> <p>S3 / S4</p>     |
| <p><sup>(*)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.</p> |  |   |

| Situaciones de proyecto   | Tipos de vías  | Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>                 |
|---|--|---|
| <b>E1</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i></li> <li>• <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i></li> <li>• <i>Áreas comerciales peatonales.</i></li> </ul> <p>Flujo de tráfico de peatones</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p> | <p>CE1A / CE2 /</p> <p>S1</p> <p>S2 / S3 / S4</p> |
| <b>E2</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i></li> </ul> <p>Flujo de tráfico de peatones</p> <p>Alto.....</p> <p>Normal.....</p>   | <p>CE1A / CE2 /</p> <p>S1</p> <p>S2 / S3 / S4</p> |
| <p><sup>(*)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.</p> |  |   |

Para este proyecto vamos a considerar:

- La situación de proyecto D3 y la clase de alumbrado S4.

**Niveles de iluminación de los viales**

En la tabla siguiente se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

| Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup> | Iluminancia horizontal en el área de la calzada |  |
|-----------------------------------|---|--|
|                                   | Iluminancia Media<br>$E_m$ (lux) <sup>(1)</sup> | Iluminancia mínima<br>$E_{min}$ (lux) <sup>(1)</sup> |
| S1                                | 15  | 5  |
| S2                                | 10  | 3  |
| S3                                | 7,5   | 1,5  |
| S4                                | 5   | 1  |

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

| Clase de Alumbrado<br>(1)   | Iluminancia horizontal   |  |
|---|--|--|
|   | Iluminancia Media<br><i>Em (lux)</i><br>[mínima mantenida <sup>(1)</sup> ] | Uniformidad Media<br><i>Um</i><br>[mínima] |
| CE0   | 50   | 0,40                                       |
| CE1   | 30   | 0,40                                       |
| CE1A  | 25   | 0,40                                       |
| CE2   | 20   | 0,40                                       |
| CE3   | 15   | 0,40                                       |
| CE4   | 10   | 0,40                                       |
| CE5   | 7,5  | 0,40                                       |
| <p><sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (<math>f_m</math>) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.</p> <p><sup>(2)</sup> También se aplican es espacios utilizados por peatones y ciclistas.</p> |  |  |

Después de todas estas tablas definimos dos  $E_m$  principales 5 lux.

### **Disposición de las luminarias**

Los tipos de implantación básicos de puntos de luz para las instalaciones de alumbrado público que se adoptan están en función de la relación entre la altura del punto de luz, ( $H$ ), y la anchura de la calzada, ( $A$ ), de acuerdo con la siguiente recomendación:



| <b><i>DISPOSICIÓN</i></b>       | <b><i>RELACIÓN<br/>A/H</i></b> |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <b><i>Unilateral</i></b>        | $\geq 1$                       |
| <b><i>Tresbolillo</i></b>       | $1 < A/H \leq 1,5$             |
| <b><i>Bilateral Pareada</i></b> | $\leq 1,5$                     |

Por tanto en función de los criterios de minimización de costes y teniendo en cuenta también los valores de iluminación anteriormente dados por las Ordenanzas Municipales, se han obtenido los siguientes resultados:

| <b><i>VIAL</i></b>   | <b><i>ALTURA<br/>(mtrs.)</i></b> | <b><i>ANCHURA<br/>(mtrs.)</i></b> | <b><i>Rel. H/A</i></b> | <b><i>DISPOSICION</i></b> |
|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|
| <b><i>Tipo 1</i></b> | 10                               | 11,2                              | 1,12                   | Tresbolillo               |
| <b><i>Tipo 2</i></b> | 10                               | 16,2                              | 1,62                   | Pareada                   |
| <b><i>Tipo 3</i></b> | 10                               | 8,7                               | 0,87                   | Unilateral                |
| <b><i>Tipo 4</i></b> | 10                               | 9,4                               | 0,94                   | Unilateral                |
| <b><i>Tipo 5</i></b> | 10                               | 6                                 | 0,60                   | Unilateral                |
| <b><i>Tipo 6</i></b> | 10                               | 7,5                               | 0,75                   | Unilateral                |
| <b><i>Tipo 7</i></b> | 5                                | 6                                 | 1,20                   | Tresbolillo               |
| <b><i>Tipo 8</i></b> | 5                                | 3                                 | 0,60                   | Unilateral                |
| <b><i>Tipo 9</i></b> | 10                               | 28                                | 2,80                   | Pareada                   |

A nuestro vial corresponde: - Tramo 1: tipo 6.  
- Tramo 2: tipo 2.

### **Interdistancias.**

De conformidad con las prestaciones y calidades requeridas, y el resto de parámetros que intervienen en la instalación de alumbrado, la separación óptima de los puntos en cada uno de los viales serían:

| <b>VIAL</b>          | <b>INTERDISTANCIA</b> |
|----------------------|-----------------------|
| <b><i>Tipo 1</i></b> | 32                    |
| <b><i>Tipo 2</i></b> | 60                    |
| <b><i>Tipo 3</i></b> | 28                    |
| <b><i>Tipo 4</i></b> | 43                    |
| <b><i>Tipo 5</i></b> | 44                    |
| <b><i>Tipo 6</i></b> | 22                    |
| <b><i>Tipo 7</i></b> | 23                    |
| <b><i>Tipo 8</i></b> | 20                    |
| <b><i>Tipo 9</i></b> | 94                    |

### **Inclinación**

El ángulo de inclinación de las luminarias de 10 metros de altura de alumbrado viario respecto a la calzada, que coincidirá con la inclinación del extremo del báculo, se fijará en 5° para mejorar el rendimiento de las mismas.

### **Saliente**

El eje del báculo de la luminaria se situará a una distancia tal que permita el cumplimiento de las normas referentes a la eliminación de barreras arquitectónicas, las cuales fijan como anchura mínima libre en las zonas destinadas al tránsito de peatones 0,90 m. Teniendo en cuenta que el ancho mínimo de las aceras, de acuerdo con el Plan General, es de 1,50 m, el eje del báculo se situará a 0,5 m del borde de la calzada.

En el presente proyecto de urbanización se emplearán báculos con un brazo de 1 m.

### **Tipo de pavimento**

Debido a que no es practicable, a priori, la obtención de la matriz de reflexión del pavimento tomando muestras representativas del mismo y la realización del pertinente estudio reflectómetro adecuado, que permita la obtención de la r-tabla, el cálculo se ha llevado a cabo para un pavimento del tipo C2, que es uno de los más desfavorables dentro de los usuales, según la clasificación de las recomendaciones CIE.

### **Tipo de lámpara y tipo de luminaria**

De las numerosas fuentes de luz existentes tan sólo se emplearán las lámparas de descarga puesto que son las únicas capaces de satisfacer, por su elevada eficacia luminosa y duración, las exigencias del alumbrado vial.

Las lámparas de vapor de sodio a baja presión tienen una elevada eficacia pero, como su temperatura de color y su rendimiento en color son muy bajos, resultan inaceptables en las instalaciones de alumbrado público.

Por todo lo anteriormente expuesto en el presente proyecto se emplearán:

#### **LAMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN**

- HAR-IP66-IVH-V- 1 x 250W

El sodio a alta presión emite luz blanco dorado, conservando un alto rendimiento luminoso. Durante su funcionamiento el flujo luminoso emitido por la

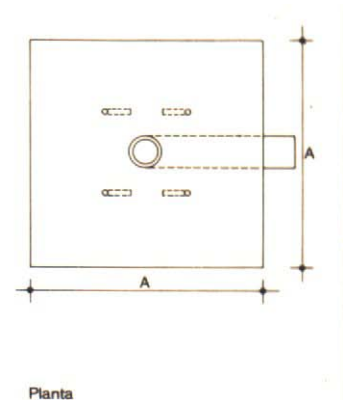
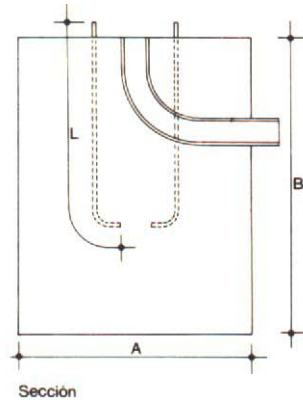
lámpara se reduce por los mismos motivos que los indicados en las lámparas de vapor de mercurio.

Algunas de las características ópticas propias de las luminarias son las siguientes:

- REFLEXIÓN → La superficie reflectora empleada es aluminio anodizado y abrillantado, el cual refleja entre un 86 y un 90% de la luz.
- DIFUSOR → El difusor (encargado del cambio de la forma del haz de rayos al desviarse en múltiples direcciones sin alterar sus condiciones monocromáticas) se ha realizado en metacrilato incoloro en el caso de las luminarias tipo I (el cual permite la transmisión del 90-93% de la luz), en el caso de las luminarias tipo II el difusor es de policarbonato opal (el cual permite la transmisión del 45-55% de la luz).

### **Cimentación de los puntos de luz**

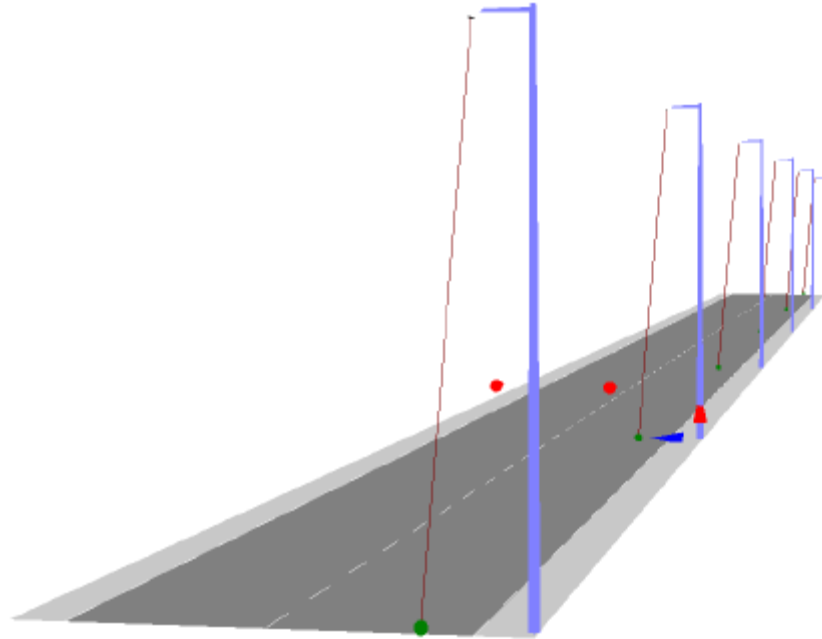
Las dimensiones A y B del dado de cimentación, y la longitud L del perno de anclaje se determinan a partir de la tabla siguiente (recogida en la NTE-IEE) en función de la altura H del punto de luz:



| H en m | A × A × B en m     | L en mm |
|--------|--------------------|---------|
| 8      | 0,65 × 0,65 × 0,80 | 500     |
| 10     | 0,80 × 0,80 × 1,00 | 500     |
| 12     | 0,80 × 0,80 × 1,20 | 700     |
| 15     | 1,00 × 1,00 × 1,40 | 700     |

## 6.2.- RESULTADOS DE CÁLCULOS LUMINOTECNICOS

### **Vial de acceso. Tramo 1 (calzada con arcenes)**



Calzada de Tipo C.I.E.: C2

Factor de reflexión: 0.07

#### *DISPOSICION DE LA CALZADA*

| Posición | Anchura | Tipo    | Carriles |
|----------|---------|---------|----------|
| 0.00     | 1.00    | Arcén   |          |
| 1.00     | 7       | Calzada | 2        |
| 8.00     | 1.00    | Arcén   |          |

*LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS*

| N°<br>ID | LUMINARIA        |               | LÁMPARA |
|----------|------------------|---------------|---------|
|          | Modelo           | Tipo          | Flujo   |
| 1        | HAR-IP66-IVH-V67 | 1x250 W<br>MT | 20.00   |

*DISPOSICION DE LUMINARIAS*

| N° | Tipo        | Interdistancia | Eje óptico | Apoyo | Altura | Modelo           |
|----|-------------|----------------|------------|-------|--------|------------------|
| 1  | Tresbolillo | 22.00          | 2          | 0     | 10.00  | HAR-IP66-IVH-V67 |

|   | X      | Y    | Altura | Theta  | Sigma | Alfa    |
|---|--------|------|--------|--------|-------|---------|
| 1 | -22.00 | 1.00 | 10.00  | 180.00 | 5.00  | 0.00 ON |
| 2 | 0.00   | 1.00 | 10.00  | 180.00 | 5.00  | 0.00 ON |
| 3 | 22.00  | 1.00 | 10.00  | 180.00 | 5.00  | 0.00 ON |
| 4 | 44.00  | 1.00 | 10.00  | 180.00 | 5.00  | 0.00 ON |
| 5 | 66.00  | 1.00 | 10.00  | 180.00 | 5.00  | 0.00 ON |

*RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO*

| Nombre  | Media                  | Um/Uo |      |
|---|------------------------|-------|------|
| <u>Uex/UI</u>   |                        |       |      |
| Zona del plano de trabajo - Iluminancia               | 21.70 lux              | 0.61  | 0.40 |
| Zona del plano de trabajo - Semicilíndrica            | 6.69 lux               | 0.21  | 0.13 |
| Zona del plano de trabajo - Luminancia - Observador 1 | 1.14 cd/m <sup>2</sup> | 0.65  | 0.51 |
| ULR: 0.02   |                        |       |      |
| ULOR: 0.00  |                        |       |      |

- Origen zona de estudio

Posición: X: -22.00 m Y: 0.00 m Z: 0.00 m

- Iluminancias horizontales en servicio

Media:  $E_m = 21.70 \text{ lux}$

Mínima:  $E_{min} = 13.22 \text{ lux}$

- Uniformidades

Media:  $U_m = E_{min}/E_m = 0.61$

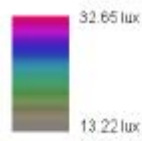
Extrema:  $U_x = E_{min}/E_{max} = 0.40$

- Relaciones acera/calzada

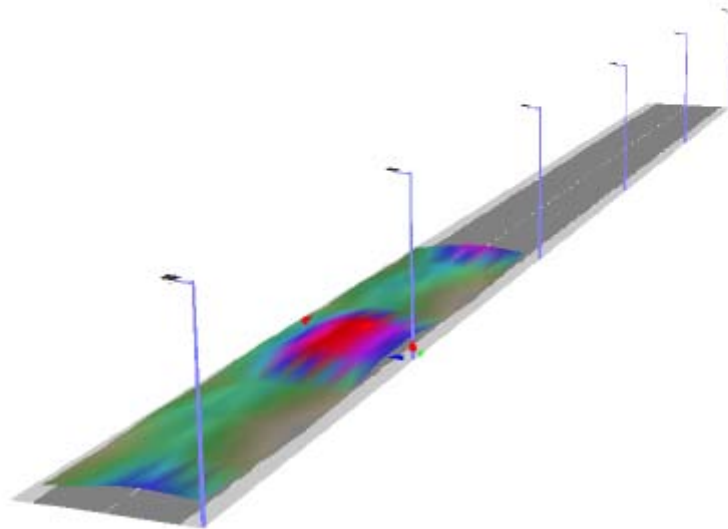
Acera derecha:  $E_{mac2}/E_{mcalz} = 91.49\%$

Acera izquierda:  $E_{mac2}/E_{mcalz} = 89.00\%$





- Zona del plano de trabajo - 3D - Iluminancia



- Iluminancia semicilíndrica

Media:  $E_m = 6.69 \text{ lux}$

Mínima:  $E_{min} = 1.42 \text{ lux}$

- Uniformidades

Media:  $U_m = E_{min}/E_m = 0.21$

Extrema:  $U_{ex} = E_{min}/E_{max} = 0.13$

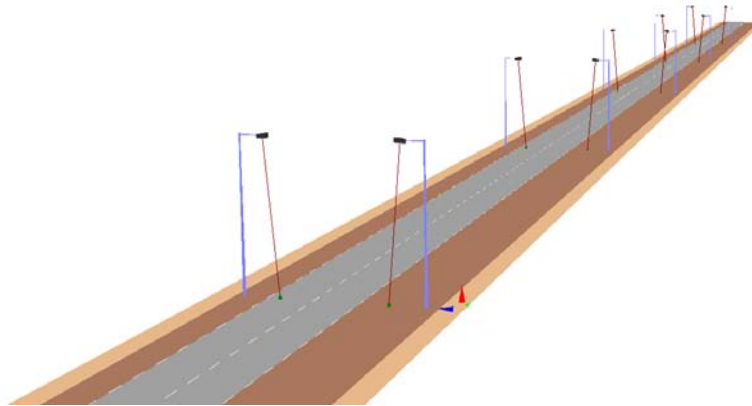
- Relaciones acera/calzada

Acera derecha:  $E_{mac2}/E_{mcalz} = 91.49\%$

Acera izquierda:  $E_{mac2}/E_{mcalz} = 89.00\%$

- Observador 1  
Posición: X: -60.00 m Y: 4.10 m Z: 1.50 m  
Orientación: X: 0.00 m Y: 2.75 m Z: 0.00 m
- Luminancias  
Media:  $L_m = 1.14 \text{ cd/m}^2$   
Mínima:  $L_{\min} = 0.74 \text{ cd/m}^2$   
Máxima:  $L_{\max} = 1.94 \text{ cd/m}^2$
- Uniformidades  
General:  $U_o = L_{\min}/L_m = 0.65$   
Longitudinal:  $U_l = L_{\min l}/L_{\max l} = 0.51$
- Parámetros de calidad de la instalación  
Luminancia de velo  $L_v = 0.06 \text{ cd/m}^2$   
Factor de velo  $F_v = 2.65 \text{ cd/m}^2$   
Incremento de umbral  $TI = 4.15 \%$   
Grado de deslumbramiento = 6
- Índices de visibilidad para un objeto de:  
Reflectancia 20%  
Dimensiones 0.18 m x 0.18 m.

## **Vial Tipo 2**



Calzada de Tipo C.I.E.: C2

Factor de reflexión: 0.07

### *DISPOSICION DE LA CALZADA*

| Posición | Anchura | Tipo         | Carriles |
|----------|---------|--------------|----------|
| 0.00     | 4.80    | Aparcamiento |          |
| 4.80     | 7.00    | Calzada      | 2        |
| 11.80    | 2.35    | Aparcamiento |          |
| 14.15    | 5.50    | Acera        |          |

*LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS*

| Nº<br>ID | LUMINARIA        |            | LÁMPARA |
|----------|------------------|------------|---------|
|          | Modelo           | Tipo       | Flujo   |
| 1        | HAR-IP66-IVH-V67 | 1x250 W MT | 20.00   |

*DISPOSICION DE LUMINARIAS*

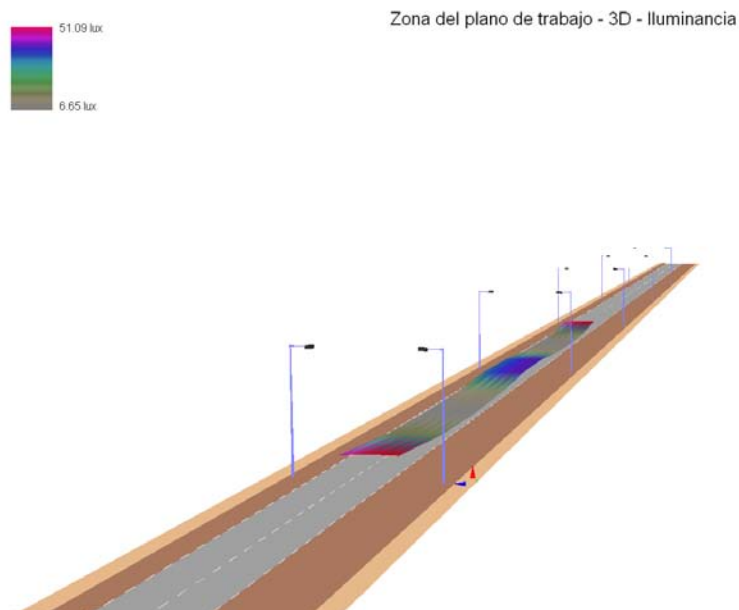
| Nº | Tipo    | Interdistancia | Eje óptico | Apoyo | Altura | Modelo           |
|----|---------|----------------|------------|-------|--------|------------------|
| 1  | Pareada | 60.00          | 12.50      | 14.00 | 10.00  | HAR-IP66-IVH-V67 |

|   | X      | Y     | Altura | Theta  | Sigma | Alfa    |
|---|--------|-------|--------|--------|-------|---------|
| 1 | -60.00 | 1.50  | 10.00  | 180.00 | 5.00  | 0.00 ON |
| 2 | -60.00 | 13.65 | 10.00  | 0.00   | 5.00  | 0.00 ON |
| 3 | 0.00   | 1.50  | 10.00  | 180.00 | 5.00  | 0.00 ON |
| 4 | 0.00   | 13.65 | 10.00  | 0.00   | 5.00  | 0.00 ON |
| 5 | 60.00  | 1.50  | 10.00  | 180.00 | 5.00  | 0.00 ON |
| 6 | 60.00  | 13.65 | 10.00  | 0.00   | 5.00  | 0.00 ON |

## RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO

| Nombre  | Media                  | Um/Uo |      |
|---|------------------------|-------|------|
| <u>Uex/UI</u>                                       |                        |       |      |
| Zona del plano de trabajo - Iluminancia             | 24.20 lux              | 0.28  | 0.13 |
| Zona del plano de trabajo - Semicilíndrica          | 8.08 lux               | 0.02  | 0.01 |
| Zona del plano de trabajo - Luminancia - Observador | 1.61 cd/m <sup>2</sup> | 0.50  | 0.38 |
| ULR: 0.95   |                        |       |      |
| ULOR: 1.44  |                        |       |      |

- Origen zona de estudio  
 Posición: X: 0.00 m Y: 6.50 m Z: 0.00 m
- Iluminancias horizontales en servicio  
 Media:  $E_m = 24.20 \text{ lux}$   
 Mínima:  $E_{min} = 6.65 \text{ lux}$
- Uniformidades  
 Media:  $U_m = E_{min}/E_m = 0.28$   
 Extrema:  $U_{ex} = E_{min}/E_{max} = 0.13$



- Iluminancia semicilíndrica
  - Media:  $E_m = 8.08 \text{ lux}$
  - Mínima:  $E_{min} = 0.15 \text{ lux}$
- Uniformidades
  - Media:  $U_m = E_{min}/E_m = 0.02$
  - Extrema:  $U_{ex} = E_{min}/E_{max} = 0.01$
- Observador
  - Posición: X: -60.00 m Y: 8.00 m Z: 1.50 m
  - Orientación: X: 26.00 m Y: 8.00 m Z: 0.00 m
- Luminancias
  - Media:  $L_m = 1.61 \text{ cd/m}^2$
  - Mínima:  $L_{min} = 0.80 \text{ cd/m}^2$
  - Máxima:  $L_{max} = 2.53 \text{ cd/m}^2$
- Uniformidades
  - General:  $U_o = L_{min}/L_m = 0.50$
  - Longitudinal:  $U_l = L_{minl}/L_{maxl} = 0.38$
- Parámetros de calidad de la instalación
  - Luminancia de velo  $L_v = 0.18 \text{ cd/m}^2$
  - Factor de velo  $F_v = 5.11 \text{ cd/m}^2$
  - Incremento de umbral  $TI = 8.02 \%$
- Índices de visibilidad para un objeto de:
  - Reflectancia 20%
  - Dimensiones 0.18 m x 0.18 m.

## **7.- CALCULOS ELÉCTRICOS**

El cálculo y dimensionamiento de los elementos integrantes de la red de alumbrado público se realizarán de acuerdo con lo prescrito en el reglamento electrotécnico para baja tensión, así como por lo establecido por la compañía suministradora Sevillana de Electricidad y las normas tecnológicas.

### **7.1.- PREVISIÓN DE CARGAS**

De acuerdo con lo establecido en la instrucción BT-009 la carga prevista en voltiamperios será como mínimo 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas de descarga o tubos de descarga que alimenta.

Con éste coeficiente se tiene en cuenta la carga de los propios receptores, de sus elementos asociados (reactancias, condensadores,...) y de sus corrientes armónicas

### **7.2.- CALCULO DE LAS SECCIONES**

A la hora de dimensionar los conductos debemos buscar la economía de una sección mínima, pero que sea capaz de transportar la intensidad de corriente necesaria y con una caída de tensión admisible.

La Instrucción MIEBT 017 del Reglamento electrotécnico de Baja Tensión en su apartado 2.1.2, dice:

*La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea < 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación para alumbrado y del 5% para los demás usos. Se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.*

Se calcula la sección necesaria en cada tramo a partir de las condiciones:

- 1) La caída de tensión en todo el ramal no supere el 3%.
- 2) La intensidad de corriente que circula por cada tramo sea inferior a la intensidad máxima admisible para la sección escogida para este tramo.

### 3.1.- Cálculo de la sección de los conductores.

Las fórmulas a utilizar son las siguientes:

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \times P \times L}{\rho \times V \times s} * 1.8$$

Donde:

$\Delta V$  = Caída de tensión entre los puntos considerados, en Voltios.

P = Potencia en el tramo considerado, en vatios (W).

Comenzamos acumulando la potencia desde la última luminaria de cada circuito, hasta la conexión al centro de transformación.

L = Longitud del tramo considerado, en metros.

$\rho$  = Conductividad del conductor utilizado, en este proyecto se utilizan conductores de cobre, con  $\rho = 56$ .

V = Tensión nominal de la línea en voltios.

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

1.8= coeficiente a aplicar por tratarse de lámparas de descarga.



$$2) \quad I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

Donde:

I = Intensidad en Amperios (A).

P = Potencia (W).

V = Tensión (V).

$\cos \varphi$  = Factor de potencia = 0,8.

Teniendo en cuenta que la tensión mínima del cable será de 6 mm<sup>2</sup> y que la intensidad que soporta el cable es de 72 \* 0.8 = 57.6 A, no se considerará en los cálculos por el segundo método mencionado, puesto que el cable puede alimentar a 57.6 A \* 220 V = 12672w; 12672w / 250 vatios por lámpara = 51 lámparas, no existiendo ningún circuito con esa cantidad de lámparas.

En nuestro caso tendríamos

Alimentación de 12 luminarias de 250 W

$$P = 1.8 \times 12 \times 250 = 5400 \text{ VA}$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} = \frac{5400}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8} = 9.74 \text{ A} < 72 \text{ A} \rightarrow 6 \text{ mm}^2$$

Con esta aclaración damos por comprobados todos los circuitos por el método de la intensidad máxima admisible.

Circuito 1:

$$s = \frac{P \times L}{\rho \times \Delta V \times V} \times 1.8 = \frac{\sqrt{3} \times 250 \times 641}{56 \times 11.4 \times 380} \times 1.8 = 2.06 \text{ mm}^2.$$

**Sección adoptada 6mm<sup>2</sup>.**

**Designación técnica del cable dimensionado: 4\*6 mm<sup>2</sup>.**

La caída de tensión total para cada circuito:

$$CT-1 = 3.91 \text{ V.}$$

$$\Delta V = 1.02 \% < 3 \ \%.$$

## **8.- CANALIZACIONES**

Para todas las canalizaciones se utilizara tubo de polietileno doble capa de 110 mm de diámetro, ya que el diámetro interior mínimo debe ser 60 mm según se especifica en la instrucción ITC – BT -09.

# **ANEJO N° 14**

## **RED DE DISTRIBUCIÓN**

### **ELÉCTRICA**

## **RED DISTRIBUCION ELECTRICA**

- 1.- OBJETO DEL ANEJO
- 2.- NORMATIVA
- 3.- DISTRIBUCION DE LA ENERGIA ELECTRICA
  - 3.1.- Línea de media tensión
  - 3.2.- Centros de transformación
  - 3.3.- Líneas de baja tensión
- 4.- CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.
  - 4.1.- Calculo de los centros de transformación
  - 4.2.- Calculo de la línea de distribución de media tensión
  - 4.3.- Calculo de las líneas de distribución de baja tensión
- 5.- CANALIZACIONES

## **1.- OBJETO DEL ANEJO**

El objeto del presente anejo es el de proyectar, justificadamente a través de los cálculos que aquí se desarrollan y de acuerdo con la normativa vigente al respecto, el suministro y distribución de energía eléctrica en el complejo del circuito de karting objeto de este proyecto

Los cálculos se realizarán por varios métodos, eligiendo finalmente el más desfavorable de los resultados obtenidos, por estar del lado de la seguridad. Para que los materiales y procedimientos sean correctos se han seguido las recomendaciones aportadas por la compañía suministradora.

## **2.- NORMATIVA**

Las instalaciones a las que se refiere éste proyecto se han redactado conforme a la siguiente normativa:

- Real decreto 842/2.002 por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- Normas Técnicas de Construcción y montaje de las Instalaciones eléctricas de Distribución de la compañía distribuidora Sevillana de Electricidad.
- Normas municipales
- Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización,

suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Instrucciones Complementarias al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT.)
- Normas Tecnológicas de la edificación:
  - NTE-IER “Instalaciones de electricidad: Red exterior”
  - NTE-IEB “Instalaciones de electricidad: Baja tensión”

### **3.- DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

La parcela de actuación se abastece de energía eléctrica mediante una línea existente de M.T. con tensión nominal de 15/20 kv propiedad de la Compañía Sevillana de Electricidad.

La instalación de suministro y distribución de energía eléctrica al complejo consta de las siguientes instalaciones:

- Línea de Media Tensión (M.T.).
- Centro de Transformación.
- Líneas de Baja Tensión (B.T.).
- Red de Alumbrado Público.

#### **3.1.- LINEA DE MEDIA TENSIÓN**

La conexión de la instalación con la red general de la Compañía suministradora se efectúa con una línea de tensión igual a las de las líneas de distribución en media tensión de la red de distribución prevista en la actuación.

La derivación en media tensión es un circuito eléctrico que está alimentado desde una línea de media tensión y es capaz de transportar una energía suministrando una potencia determinada a uno o varios puntos de consumo.

La red de media tensión tiene una tensión nominal de 15/20 KV, por lo que el nivel de aislamiento de la red de media tensión queda definido:

- Tensión más elevada para el material (Kv): 24.
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (Kv cresta): 125.
- Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (Kv eficaces): 50.

Los conductores serán tripolares de aluminio homogéneo.

La sección adoptada para los conductos es de 240 mm<sup>2</sup>.

El material de aislamiento será de polietileno reticulado químicamente (XLPE).

Las pantallas serán de conductores de cobre en forma de hilos.

La cubierta exterior del cable será de policloruro de vinilo PVC y su color rojo para identificación en caso de proximidad con otros conductores.

Debe llevar grabada, de forma indeleble, cada 30cm, la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación.

Las pantallas de los cables serán conectadas a tierra en todos los puntos accesibles a una toma que cumpla las condiciones técnicas especificadas en los reglamentos en vigor.

Los empalmes estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

Los conductores irán enterrados directamente en zanja, a una profundidad de un metro.

Se construirán arquetas en todos los cambios de dirección de los conductores.

En alineaciones superiores a los 40m. serán necesarias las arquetas intermedias, tipo A1. Las arquetas de cambio de dirección serán del tipo A-2, serán rectangulares y realizadas con fábrica de ladrillo.

### **3.2.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

Debido a la demanda de potencia se han tenido que instalar un centro de transformación que sea capaz de suministrar la suficiente potencia para alimentar las parcelas de energía eléctrica en baja tensión y a los puntos de luz de alumbrado público, por consiguiente su fin es el de reducción de la tensión de las líneas de distribución en media tensión.

La potencia del centro de transformación que se han considerado en el presente proyecto es de 250KVA.

El transformador deberá poseer las siguientes características:

- Tensión primario: Estarán provistos para la tensión nominal actual de trabajo de la red correspondiente. Deberán llevar bajo tapa las



conexiones necesarias para la tensión de 20KV, además de la de trabajo.

- Tensión secundaria: La tensión de baja a utilizar será exclusivamente la de 220/400V de valor nominal.
- Regulador de tensión: El transformador irá provisto de reguladores de tensión situados sobre la tapa del transformador que se pueden accionar sin carga con una regulación posible de 2,5 a 5% de la nominal.

El centro de transformación ubicará los cuadros de mando o cajas de distribución. La unión de los transformadores a los cuadros de baja tensión correspondiente se realizará con cables unipolares de aislamiento de polietileno reticulado con conductor de aluminio de 150 ó 240 mm<sup>2</sup>.

EL transformador se ha alojado en una casetas aislada y prefabricada según normas de la Compañía Sevillana de Electricidad, situadas lo más cerca posible a los centros de consumo para evitar en lo posible la caída de tensión.

Las restantes características de los transformadores están especificadas en norma NTE-IET.

### **3.3.- LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN**

La red de distribución de baja tensión consta de un circuito ramificado que parte del cuadro de baja tensión existente en los centros de transformación y llegan a los diferentes puntos de consumo.

Los conductores son unipolares de aluminio. Las secciones soportan con suficiencia las intensidades circulatorias previstas según cargas estimadas tal como se exponen en los cálculos.

El valor de la tensión nominal de la red de baja tensión será de 220/400V.

El nivel de aislamiento nominal de la red de baja tensión queda definido:

- Tensión más elevada para el material: 1.000V.
- Tensión soportada nominal a frecuencia industrial: 2.000V.

El material de aislamiento será de polietileno reticulado químicamente (XLPE)

para un nivel de aislamiento de 0,6/1KV.

La cubierta exterior de los cables será de policloruro de vinilo (PVC) de color negro.

Las líneas se instalarán bajo tubo de 180mm. de diámetro, bajo acera en los tramos donde esta exista.

La profundidad de los conductores estará a un mínimo de 0,60m, contados desde la generatriz superior del tubo.

En todos los cruces de calzada esta distancia se verá incrementada hasta 0,80m, colocando además una capa de hormigón para su protección.

Se colocarán arqueta en todos los cambios de dirección en un mínimo de cada 40m. en alineaciones o cuando haya de existir una derivación o acometidas, que permitan la instalación de los cables y la ejecución de los empalmes.

Estas arquetas serán rectangulares del tipo A-1 y serán del tipo A-2 en salidas de los centros de transformación.

El valor nominal de la frecuencia de la red de suministro se fija en 50Hz.

Cada circuito consta de tres fases más neutro.

Puesta a tierra: fuera del Centro de Transformación el neutro se pondrá a tierra, al menos cada 200m., utilizando para ello las cajas pertenecientes a la red.

#### **4.- CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

##### **4.1.- CÁLCULO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

Debemos calcular la potencia necesaria para alimentar nuestra urbanización, a fin de calcular el o los transformadores necesarios a tal efecto.

La potencia total prevista se calcula en función de los usos del suelo a partir de la expresión siguiente:

$$P_t = P_1 + P_2$$

Siendo:

$P_t$  = Potencia total, en Kw., prevista en la zona de suministro considerada.

$P_1$  = Potencia total, en Kw., prevista para el uso de las instalaciones.

$P_2$  = Potencia total, en Kw., correspondiente a la red de alumbrado público.

En este proyecto, en ausencia de datos sobre la potencia demandada, tomamos como valores de referencia los recomendados por la compañía suministradora para áreas de recreo. Para calcular la potencia del sector se siguen las indicaciones de las Normas Tecnológicas que señalan: 100 W /m<sup>2</sup> para vestuarios y garajes; 100 W /m<sup>2</sup> para locales comerciales, como el futuro restaurante.

La potencia prevista para el alumbrado público depende del tipo y número de lámparas utilizadas; en nuestro caso se han empleado lámparas 250 W de potencia.

### **INSTALACIONES DEL COMPLEJO DEL CIRCUITO.**

Potencia a suministrar al restaurante  $\rightarrow 100\text{W/m}^2 \times 500 \text{ m}^2 = \mathbf{50 \text{ kW}}$ .

Potencia a suministrar a vestuarios y garajes  $\rightarrow 100\text{W/m}^2 \times 646\text{m}^2 = \mathbf{64.6 \text{ kW}}$ .

La potencia total prevista para las instalaciones del complejo sería:

$$P_{\text{complejo}} = 50 + 64.6 = \mathbf{114.6 \text{ KW}}$$

### **ALUMBRADO PÚBLICO.**

La potencia prevista para el alumbrado, de acuerdo con lo expuesto en el anejo del presente proyecto, ascenderá a la cantidad de:

$$12 \text{ Lámparas de } 250 \text{ W} \rightarrow P_{\text{alumbrado}} = 12 \times 250 \times 1.8 = \mathbf{5.4 \text{ KW}}$$

De acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-09, la carga prevista será como mínimo 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas de descarga. Con éste coeficiente se tiene en cuenta la carga de los propios receptores, de sus elementos asociados (reactancias, condensadores,...) y de sus corrientes armónicas.

La previsión total de carga para las instalaciones del complejo y el alumbrado será entonces de:

|  |
|--|
| $P_T = P_{\text{complejo}} + P_{\text{alumbrado}} = 114.6 + 5.4 = \mathbf{120 \text{ KW}}$ |
|--|

### CALCULOS DEL NÚMERO DE CENTROS DE TRANSFORMACION

Con estos datos el transformador a instalar, considerando un factor de potencia de 0.85, resulta:

$$P_{transformador} = \frac{P_t}{f.d.p} = \frac{120}{0.85} = 141.17kVA$$

Según las tablas suministradas por las Normas Tecnológicas NTE, necesitamos 1 unidad de transformación de 250 kVA.

Las dimensiones del centro de transformación será de 7.20 m de largo por 6 m de ancho y con una altura de 3.60 m.

A efectos de instalación, los centros de transformación a considerar serán de dos tipos:

- Centros de transformación interior.
- Centros de transformación intemperie.

En zonas de alta o muy alta contaminación salina o industrial es preceptiva la instalación de Centros de Transformador tipo Interior. Dada la proximidad al mar y a una importante zona industrial, será éste el tipo de transformador a considerar en el presente proyecto.

## **4.2.- CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN**

La sección de los conductores se determina:

- En función de la potencia máxima admisible.
- En función de la potencia de cortocircuito.
- En función de la caída de tensión.

Adoptándose el mayor de los valores obtenidos anteriormente.

Posteriormente, se calcula la caída máxima de tensión en la línea y si ésta no resultara inferior al 5% (de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico) se adoptará una sección mayor que cumpliera dicha condición.

### **CALCULO POR POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE**

La potencia total a distribuir se determina mediante la expresión:

$$P = P_i \cdot C_1 \cdot C_2$$

Siendo:

P = potencia total a distribuir en KVA.

P<sub>i</sub> = suma de las potencias en KVA de todos los centros de transformación.

C<sub>1</sub> = coeficiente de simultaneidad obtenido a partir del número de centros de transformación alimentados por la línea, dados en la siguiente tabla:

| Número de centros de Transformación alimentados | C <sub>1</sub> |
|---|----------------|
| 1   | 1,0            |
| 2   | 0,9            |
| 3 o más   | 0,8            |

C<sub>2</sub> = coeficiente obtenido en función de la disposición de los conductores. En nuestro caso serán enterrados por lo que C<sub>2</sub> = 1,250

La sección S en mm<sup>2</sup> de los conductores se obtiene de la tabla que se adjunta a partir de la clase de aislamiento, la tensión nominal del cable U en Kv, la tensión nominal de la línea U<sub>N</sub>, el tipo de conductor y la potencia total a distribuir P en KVA.

Los coeficientes serán: C<sub>1</sub> = 0,8 y C<sub>2</sub> = 1,250

Con lo cual:

$$P = 250 \times I \times 1.250 = 312.5 \text{ kVA}$$

En nuestro caso tendremos aislamiento de polietileno reticulado, la tensión nominal de la línea es de 20 KV, con cables unipolares.

Entrando con todos estos datos en la tabla:

| Aislamiento      | Tensión nominal de la línea $U_N$ en kV | Tensión nominal del cable $U$ en kV | Potencia total a distribuir $P$ en kVA con cable |        |        |        |        |          |        |        |        |        |
|------------------|---|-------------------------------------|--|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|
|                  |   |                                     | Unipolar   |        |        |        |        | Tripolar |        |        |        |        |
| Papel impregnado | 13,2                                    | 8,7/15<br>12/20                     | 3.700  | 5.460  | 6.960  | 9.000  | 11.410 | 3.080    | 4.560  | 5.820  | 7.640  | (2)    |
|                  |   |                                     | 3.650  | 5.130  | 6.730  | 8.900  | 10.840 | 3.050    | 4.790  | 6.050  | 7.870  | (2)    |
|                  | 15                                      | 8,7/15<br>12/20                     | 4.280  | 6.220  | 7.910  | 10.250 | 12.970 | 3.500    | 5.190  | 6.610  | 8.690  | (2)    |
|                  |   |                                     | 4.150  | 5.830  | 7.650  | 10.120 | 12.320 | 3.500    | 5.440  | 6.870  | 8.950  | (2)    |
|                  | 20                                      | 12/20<br>18/30                      | 5.530  | 7.780  | 10.200 | 13.490 | 16.430 | 4.670    | 7.260  | 9.160  | 11.930 | (2)    |
|                  |   |                                     | 5.360  | 7.610  | 10.000 | 12.800 | 15.570 | 4.840    | 6.920  | 8.990  | 11.760 | (2)    |
|                  | 30                                      | 18/30<br>26/45                      | 8.040  | 11.410 | 15.050 | 19.200 | 23.350 | 7.260    | 10.380 | 13.490 | 17.640 | (2)    |
|                  |   |                                     | (2)  | 10.120 | 12.450 | 16.080 | 21.280 | (2)      | 9.600  | 11.930 | 15.820 | (2)    |
| seco             | Etileno propileno                       | 13,2                                | 3.650  | 5.480  | 6.850  | 9.130  | 11.760 | 3.420    | 5.130  | 6.500  | 8.330  | 10.840 |
|                  |   | 15                                  | 4.152  | 6.220  | 7.780  | 10.380 | 13.360 | 3.890    | 5.830  | 7.390  | 9.470  | 12.320 |
|                  |   | 20                                  | 5.536  | 8.300  | 10.380 | 13.840 | 17.810 | 5.190    | 7.780  | 9.860  | 12.620 | 16.430 |
|                  |   | 30                                  | 8.304  | 12.450 | 15.570 | 20.760 | 26.720 | 7.780    | 11.670 | 14.790 | 18.940 | 24.650 |
|                  | Polietileno reticulado                  | 13,2                                | 3.880  | 5.700  | 7.190  | 9.400  | 12.100 | 3.650    | 5.250  | 6.850  | 8.790  | 11.180 |
|                  |   | 15                                  | 4.410  | 6.480  | 8.170  | 10.760 | 13.750 | 4.150    | 5.960  | 7.780  | 9.999  | 12.710 |
|                  |   | 20                                  | 5.880  | 8.650  | 10.890 | 14.350 | 18.330 | 5.530    | 7.950  | 10.380 | 13.320 | 16.950 |
|                  |   | 30                                  | 8.820  | 12.970 | 16.340 | 21.530 | 27.500 | 8.300    | 11.930 | 15.570 | 19.980 | 25.430 |
|                  |   |                                     | 50   | 95     | 150    | 240    | 400    | 50       | 95     | 150    | 240    | 400    |
|                  |   |                                     | Sección $S$ , en $mm^2$                          |        |        |        |        |          |        |        |        |        |

Obtenemos:

$$S = 50 \text{ mm}^2$$

### CALCULO POR POTENCIA DE CORTOCIRCUITO

La sección  $S$  en  $mm^2$  de los conductores se determina a partir de la tensión nominal de la línea  $U_N$  en KV, la clase de aislamiento, la potencia de cortocircuito en MVA y el tiempo de cortocircuito en segundos.



En nuestro caso, tanto para posibles cortocircuitos entre fases, como a tierra, el tiempo de desconexión establecido por la compañía Sevillana de electricidad es de 0.7 seg. , la tensión nominal de la línea es de 20 Kv, la potencia de cortocircuito es de 500

MVA, por lo que la sección S en mm<sup>2</sup> según la tabla adjunta será:

|                              |     | Tensión nominal de la línea U <sub>N</sub> en kV | Potencia de cortocircuito en MVA |     |     |     |       |                  |     |     |     |       |
|------------------------------|-----|--|----------------------------------|-----|-----|-----|-------|------------------|-----|-----|-----|-------|
|                              |     |  | 250                              | 350 | 500 | 750 | 1.000 | 250              | 350 | 500 | 750 | 1.000 |
|                              |     |  | Papel impregnado                 |     |     |     |       | Aislamiento seco |     |     |     |       |
| Tiempo de cortocircuito en s | 0,5 | 13,2   | 150                              | 240 | 240 | 240 | *     | 95               | 150 | 240 | 400 | 400   |
|                              |     | 15   | 150                              | 150 | 240 | 400 | 400   | 95               | 150 | 240 | 240 | 400   |
|                              |     | 20   | 95                               | 150 | 150 | 240 | 400   | 95               | 95  | 150 | 240 | 240   |
|                              |     | 30   | 50                               | 95  | 150 | 150 | 240   | 50               | 95  | 95  | 150 | 240   |
|                              | 0,6 | 13,2   | 150                              | 240 | 240 | 400 | *     | 95               | 150 | 150 | 400 | 400   |
|                              |     | 15   | 150                              | 150 | 240 | 400 | *     | 95               | 150 | 150 | 400 | 400   |
|                              |     | 20   | 95                               | 150 | 150 | 240 | 400   | 95               | 95  | 150 | 240 | 400   |
|                              |     | 30   | 95                               | 95  | 95  | 240 | 240   | 50               | 95  | 95  | 150 | 240   |
|                              | 0,7 | 13,2   | 150                              | 240 | 400 | 400 | *     | 150              | 150 | 240 | 400 | *     |
|                              |     | 15   | 150                              | 240 | 240 | 400 | *     | 95               | 150 | 240 | 400 | 400   |
|                              |     | 20   | 95                               | 150 | 240 | 400 | 400   | 95               | 95  | 150 | 240 | 400   |
|                              |     | 30   | 95                               | 95  | 150 | 240 | 240   | 50               | 95  | 95  | 150 | 240   |
|                              | 1,0 | 13,2   | 240                              | 240 | 400 | *   | *     | 150              | 240 | 400 | 400 | *     |
|                              |     | 15   | 150                              | 240 | 400 | *   | *     | 150              | 150 | 240 | 400 | *     |
|                              |     | 20   | 150                              | 150 | 240 | 400 | *     | 95               | 150 | 240 | 400 | 400   |
|                              |     | 30   | 95                               | 150 | 150 | 240 | 400   | 95               | 95  | 150 | 240 | 240   |

Sección S, en mm<sup>2</sup>

Por lo tanto:

$$S = 240 \text{ mm}^2$$

### CALCULO POR CAIDA DE TENSION

Este cálculo solamente se realiza cuando el momento eléctrico “M” es igual o superior a 9.000 KW·Km. El momento eléctrico se calcula mediante la expresión:

$$M = I_0 \cdot (P_1 + P_2 + \dots + P_N) + I_1 \cdot (P_2 + \dots + P_N) + I_{N-1} \cdot P_N$$

Siendo:

M = Momento eléctrico en Kw.Km.

P<sub>i</sub> = Potencia en KVA del centro de transformación i-eximo.

I<sub>0</sub> = Longitud de la línea en Km. medida desde el arranque de la misma hasta el primer centro de transformación.

I<sub>i</sub> = Longitud de la línea en Km. entre cada pareja de centros de transformación contiguos (i,i+1).

$$M = (0.015 \times 250) + (0) = 3.75 \text{ KW} \times \text{Km} < 9000$$

Por tanto la caída de tensión resulta inferior al 5%.

## RESULTADOS DE CÁLCULO

La sección a adoptar será la mayor de la obtenida por los métodos expuestos en los apartados anteriores, la cual corresponde al cálculo en función de la potencia de cortocircuito, por lo que:

$$S = 240 \text{ mm}^2$$

## DIÁMETRO DE LOS TUBOS DE PROTECCIÓN

El diámetro D en mm de los tubos de protección de las líneas se obtiene de la tabla siguiente, contenida en la NTE-IER, a partir de la sección de los conductores S en mm<sup>2</sup> y de la tensión nominal del cable U en Kv.

| Tensión nominal<br>del cable U en kV | Sección S de los conductores en mm <sup>2</sup> |     |     |     |     |
|--------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|
|                                      | 50  | 95  | 150 | 240 | 400 |
| 8,7/15                               | 150   | 150 | 150 | 175 | 200 |
| 12/20                                | 150   | 150 | 175 | 200 | 250 |
| 18/30                                | 175   | 175 | 200 | 200 | 250 |
| 26/45                                | (*)   | 200 | 200 | 200 | 250 |
| Diámetro D de los tubos, en mm       |   |     |     |     |     |

En el presente proyecto  $S = 240 \text{ mm}^2$  y  $U = 12/20 \text{ Kv}$  por lo que los tubos de protección tendrán un diámetro:

$$D = 200 \text{ mm}$$

### **4.3.- CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA Tensión**

En este apartado se calculará la sección para el circuito de BT que suministrara de energía eléctrica a nuestro complejo del circuito de karting.

En líneas de distribución en BT la potencia a considerar se calculará aplicando un coeficiente de simultaneidad de 0,8 sobre la suma de potencias previstas en las C.G.P. que alimente, siempre que el número de éstas no sea inferior a cuatro en cuyo caso el coeficiente a considerar será la unidad.

Con estos considerantes tendremos:

Potencia total demandada: 120 kW.

Coeficiente de simultaneidad: 0.8

P = 96 kW.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi} = \frac{96000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.8} = 182.32 \text{ A.}$$

|   |
|---|
| Por lo que la sección del conductor será de 150 mm <sup>2</sup> . |
|---|

### **CAÍDAS DE Tensión**

A continuación se va a calcular la caída de tensión en el caso más desfavorable del circuito en función de la potencia que se estimo en el apartado anterior.

La caída de tensión viene dada por la expresión.

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot \sum L \cdot I}{S} \cdot \cos \phi$$

Donde

$e$  = caída de tensión ( V )

$\rho$  = resistividad ( Ohmios  $\cdot$  mm<sup>2</sup>/m )

| Material              | $\rho_{20}$ (Ω. mm <sup>2</sup> /m) | $\rho_{70}$ (Ω. mm <sup>2</sup> /m) | $\rho_{90}$ (Ω. mm <sup>2</sup> /m) | $\alpha$ (°C <sup>-1</sup> ) |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Cobre                 | 0,018                               | 0,021                               | 0,023                               | 0,00392                      |
| Aluminio              | 0,029                               | 0,033                               | 0,036                               | 0,00403                      |
| Almelec<br>(Al-Mg-Si) | 0,032                               | 0,038                               | 0,041                               | 0,00360                      |

$\sum L \cdot I$  = Suma de los productos de distancia de las cargas al punto de alimentación por su corriente derivada.

Valor del Sumatorio  $L \times I = 57430.8$

Sección = 240 mm<sup>2</sup>

$$\text{Caída de tensión (e)} = \frac{\sqrt{3} \times 0.029 \times 57430.8}{150} \times 0.85 = 16.34V \Rightarrow 4.3\%$$

## 5.- CANALIZACIONES

Las canalizaciones cumplirán lo indicado en la instrucción ITC-BT-07 apdo. 2.1.1. Se instalará un solo circuito por tubo y arquetas en cada cambio de dirección y cada 40 m. como máximo en tramos rectos.

A la entrada de las arquetas, los tubos de polietileno se sellaran para evitar la entrada de roedores y agua.

Los tubos cumplirán lo especificado en la instrucción ITC-BT-21 apdo.

| Sección<br>nominal de los<br>conductores<br>unipolares<br>(mm <sup>2</sup> ) | Diámetro exterior de los tubos<br>(mm) |     |     |     |     |
|--|--|-----|-----|-----|-----|
|  | Número de conductores                  |     |     |     |     |
|  | ≤ 6                                    | 7   | 8   | 9   | 10  |
| 1,5  | 25                                     | 32  | 32  | 32  | 32  |
| 2,5  | 32                                     | 32  | 40  | 40  | 40  |
| 4  | 40                                     | 40  | 40  | 40  | 50  |
| 6  | 50                                     | 50  | 50  | 63  | 63  |
| 10   | 63                                     | 63  | 63  | 75  | 75  |
| 16   | 63                                     | 75  | 75  | 75  | 90  |
| 25   | 90                                     | 90  | 90  | 110 | 110 |
| 35   | 90                                     | 110 | 110 | 110 | 125 |
| 50   | 110                                    | 110 | 125 | 125 | 140 |
| 70   | 125                                    | 125 | 140 | 160 | 160 |
| 95   | 140                                    | 140 | 160 | 160 | 180 |
| 120  | 160                                    | 160 | 180 | 180 | 200 |
| 150  | 180                                    | 180 | 200 | 200 | 225 |
| 185  | 180                                    | 200 | 225 | 225 | 250 |
| 240  | 225                                    | 225 | 250 | 250 | --  |

**En este caso la sección del conductor es de 150mm<sup>2</sup> por tanto el diámetro del tubo será de 180mm.**

# **ANEJO N° 15**

## **ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y**

### **DE SEGURIDAD**

## **ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y DE SEGURIDAD**

- 1.- OBJETO DEL ANEJO
- 2.- NORMATIVAS
- 3.- VALLADOS
- 4.- BARRERA DE NEUMATICOS
- 5.- BORDES INTERIORES Y EXTERIORES
- 6.- ZONA DE COCHERAS
  - 6.1.- Muros
  - 6.2.- Solera
  - 6.3.- Módulos prefabricados



## **1.- OBJETO DEL ANEJO**

El objeto del presente anejo es dotar a nuestro circuito de los elementos constructivos propios de este tipo de complejos así como los elementos de seguridad pertinentes para una práctica del karting segura para todos sus usuarios.

## **2.- NORMATIVA**

- Recomendaciones de la Real Federación Española de Automovilismo para la construcción de circuitos de karting.

- N.T.E – E.F.B

## **3.- VALLADOS**

### **Cerramiento exterior**

Para el cerramiento exterior de la parcela se proyecta la construcción de un pequeño murete perimetral con la intención de controlar los accesos de personas y vehículos a la misma.

Dicho murete tendrá una altura mínima de 0.60 m y estará formado por bloques de hormigón de dimensiones 40\*20\*20, con el correspondiente enlucido de mortero de cemento.

A dicho murete se le dotará de un enrejado metálico a base de malla galvanizada de simple torsión ST/40 (trama 40 mm y 2.2 mm de diámetro de alambre) con tubos de D = 40mm para los postes, distantes entre sí 10 m y empotrados 35 cm en el murete.

La altura mínima del cerramiento (murete / reja) será de 2 m de altura.

El cerramiento abarcará la toda la zona colindante de la superficie de la parcela.

Existirán puntos de este cerramiento por los cuales se evacuaran aguas pluviales a los arroyos colindantes. En estos puntos se utilizaran tubos de PVC. de diámetro 150mm.

### **Vallado interior**

El perímetro total de la instalación, salvo la zona de cocheras y acceso a la pista de karting, estará protegido por un vallado continuo de altura de 2,00 metros como mínimo sobre el nivel de la plataforma accesible al público. Este vallado estará situado a nivel de la vía y fijado al suelo solidamente por la parte inferior, para prevenir la entrada de público general en la pista y a las áreas prohibidas.

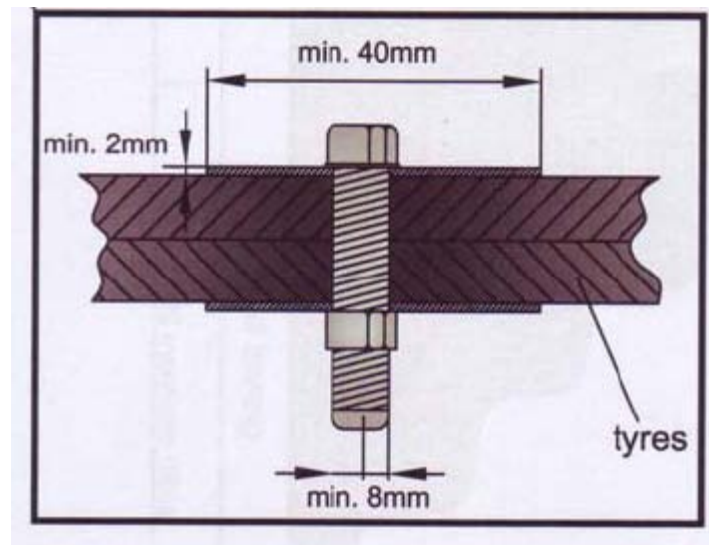
El tipo de vallado será una malla galvanizada de simple torsión 50/17 (rombos de 50x50mm y 2.2 mm de grosor de alambre con recubrimiento de plástico verde siendo su diámetro total de 3mm) con tubos de D = 40mm para los postes, distantes entre sí 10 m y debidamente fijados al suelo.

## **4.- BARRERA DE NEUMATICOS.**

Todo el perímetro de la pista principal así como el carril de servicio estarán dotados de una barrera de neumáticos situada justo después del arcén a ambos lados de las calzadas. El objeto de estas barreras de neumáticos será el de evitar posibles salidas de pista utilizándose para la detención de los karts en estos casos, ofreciendo protección y seguridad a los usuarios.

Estas barreras serán dobles en todo el recorrido con una altura de 90cm y estarán compuestas por neumáticos engarzados entre si por tornillos de diámetro 16mm. y chapas a forma de arandelas de 40x40mm y un grosor de 2mm.

**Detalles tornillos:**



Tyres: neumáticos

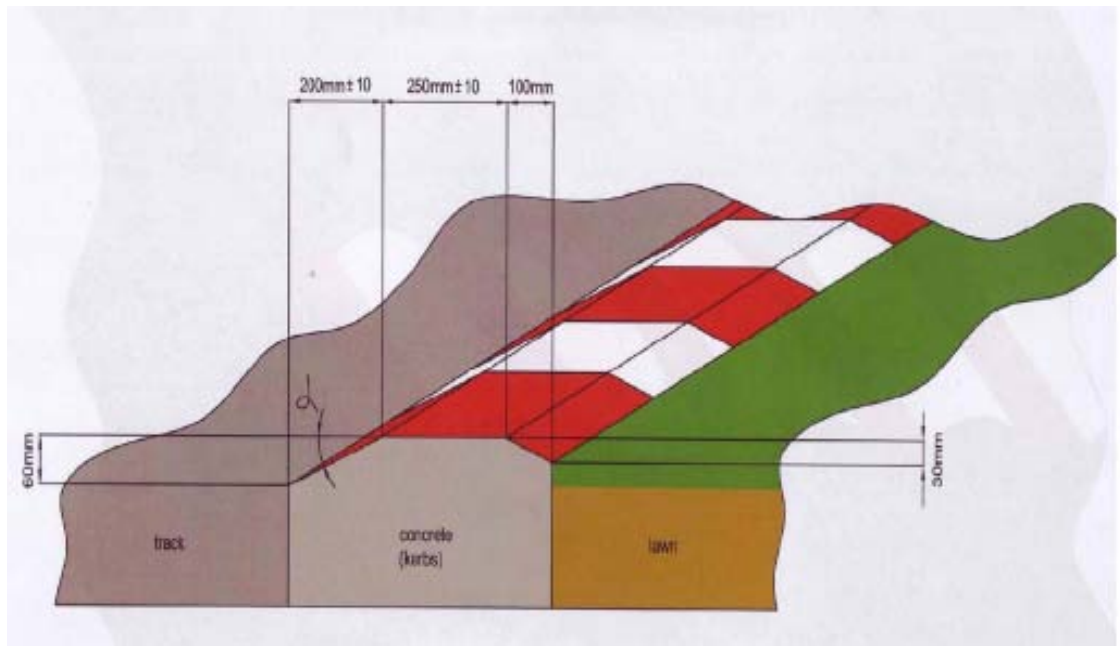
**5.- BORDES INTERIORES Y EXTERIORES**

Se utilizarán bordes en la zona interior y exterior de las curvas, que delimitaran la trazada o línea habitual de paso de los karts para indicar a los conductores los límites de utilización de la pista. Punto de entrada, punto de contacto o vértice y punto de salida.

Los interiores presentaran una superficie lisa sin alteraciones y los exteriores tendrán una superficie que provoque una ligera vibración que sirva de aviso al piloto de que ha alcanzado el limite de la pista.

Estos bordes se ubicaran en los arcenes, se construirán con hormigón en masa e iran pintados con bandas rojas y blancas con pintura utilizada para señalización vial.

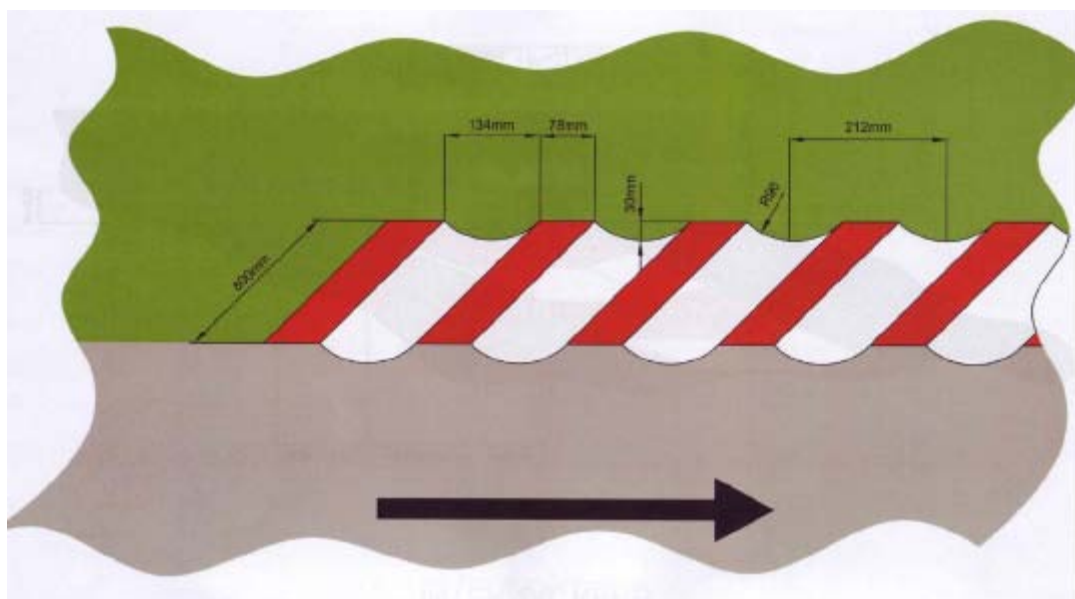
**Bordillo interior:**



Track: pista ; Concrete: hormigón; Lawn:césped

En todos los casos:  $15^\circ < \alpha < 20^\circ$

**Bodillo exterior:**



## **6.- ZONA DE COCHERAS**

### **6.1.- MUROS**

La zona de cocheras se adecuará para albergar cocheras prefabricadas las cuales serán colocadas en batería, al igual que se adecuara una zona de aseos también prefabricados.

El perímetro exterior de las zonas de cocheras colindante con la acera del vial de acceso será cerrado por un muro con una altura mínima de 2.5m y estará formado por bloques de hormigón de dimensiones 40x20x20, con el correspondiente enlucido de mortero de cemento. Con este tipo de muro también delimitaremos la zona de aseos colindante a la zona de ubicación de las cocheras, dejando las pertinentes aberturas donde se colocaran las puertas tanto de acceso a la pista de karting (ya sea tanto para los karts como para sus usuarios) como a la zona donde se ubicaran los aseos, quedando esta aislada de las zonas de rodadura de karts poseyendo también así un acceso seguro para los pilotos desde la zona de cocheras. El muro sera coronado con albardillas de hormigón prefabricado gris con dimensiones 20x50cm.

Para mas detalle ver planos de distribución correspondientes.

### **6.2.- SOLERA**

Toda la superficie que abarca la zona de cocheras estará cubierta por hormigón cuya capa inferior será de 10cm de hormigón de limpieza y su capa superior será una solera 10 cm de espesor de hormigón armado y pulido en su superficie.

El objeto de esta solera es la de albergar los módulos prefabricados tanto de cocheras como de aseos, los cuales describiremos con detalle en el siguiente apartado.

### **6.3.- MODULOS PREFABRICADOS**

Como se ha expuesto en apartados anteriores dotaremos de garajes o cocheras así como de aseos necesarios para nuestro circuito se hará mediante módulos prefabricados.

#### **Cocheras**

Dotaremos a nuestro complejo de 7 módulos de cocheras o garajes dispuestos en batería. El modelo de garaje es 598H 809R, cuyas dimensiones de cada garaje son de 598 x 809 x 243cm y las dimensiones de sus puertas 248 x 211cm.

Estos garajes iran dispuestos sobre la solera de hormigón en batería unos junto a otros colindando con la puerta de acceso a la pista de karting, para mas detalles ver plano de distribución.

#### **Aseos**

Dotaremos a nuestro circuito de 6 módulos sanitarios. El modelo es CMT 3700 S20. Cada módulo consta cada uno de 1 W.C., 2 duchas y un lavabo doble.

Las dimensiones de estos módulos son de 3700 x 2400 mm.

Iran dispuestos sobre la solera de hormigón en la zona delimitada para los aseos por un muro de bloques de hormigón como se expuso anteriormente, para mas detalles consultar el plano de distribución y planos de detalles correspondientes.

# **ANEJO N° 16**

# **SEÑALIZACIÓN**

## **SEÑALIZACION**

- 1.- GENERALIDADES
- 2.- SEÑALIZACION VERTICAL
- 3.- SEÑALIZACION HORIZONTAL
- 4.- SEÑALIZACION DE OBRAS
- 5.- PLANO DE SEÑALIZACIÓN



## **1.- GENERALIDADES.**

El dimensionamiento de la señalización se ha realizado teniendo en cuenta las siguientes normas:

- 8.1.I-C. Señalización Vertical, de 28 de Diciembre de 1.999.
- 8.2. I-C. Marcas Viales, de 16 de Julio de 1.987.
- 8.3. I-C. Señalización de Obras, de 31 de Agosto de 1.987.
- Recomendaciones de la Real Federación Española de Automovilismo.

## **2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL.**

Se ha proyectado la señalización horizontal atendiendo a la norma 8.1. I-C “señalización Vertical”, de Diciembre de 1.999.

La señalización vertical tan solo existirá en el vial de acceso y no en la pista de karting por motivos de seguridad.

Se proyecta únicamente lateral y en las dimensiones siguientes:

- Señales triangulares de 900mm. de lado.
- Señales circulares de 600mm. de diámetro.
- Señales octogonal de 600mm, de ancho.

Las dimensiones adoptadas para estas señales son las más apropiadas en función de la visibilidad y la velocidad de proyecto.

Características: Todas las señales serán reflectantes y de chapa de acero. Los carteles croquis serán de aluminio extrusionado con lámina de alta densidad.

Sustentación: La sustentación de las señales de chapa de acero galvanizado será a base de postes del mismo material de 80x40x2mm.

### **3.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.**

Se ha proyectado la señalización horizontal atendiendo a la norma 8.2.I-C de “Marcas Viales”, de 16 de Julio de 1.987 al igual que a las recomendaciones de la R.F.E.D.A.

#### **Pista karting**

Para la pista de karting tan solo se pintaran las líneas perimetrales o bordes de pista que se pintaran en sus límites derecho e izquierdo con líneas perimetrales blancas con el estándar empleado en el vial de acceso y con un ancho de 12 cm. con el objetivo de indicar claramente los límites de pista en todo su desarrollo.

#### **Vial de acceso**

Las marcas longitudinales blancas de separación de carriles tendrán una anchura de 10cm, con trazos de 2.00m de longitud separados 5.50m. (M-1.3 de la Norma)

La marca de paso para peatones son una serie de líneas de gran anchura dispuestas en bandas paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma.

La anchura del paso será de 4m. La separación entre bandas será de 0.50m. (M-4.3 de la Norma).

La línea de detención tendrá una anchura correspondiente a la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse (M-4.1 de la Norma).

#### **4.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.**

Las obras se señalan y balizarán siguiendo la Norma de Carretera 8.3. I-C “Señalización de Obras” del 31 de Agosto de 1.987.

#### **5.- PLANOS DE SEÑALIZACIÓN.**

En los planos de señalización se detallan los diferentes tipos de señales.

# **ANEJO N° 17**

# **REPLANTEO**

## **REPLANTEO**

- 1.- OBJETO DEL ANEJO
- 2.- METODOLOGÍA
- 3.- BASES DE REPLANTEO
- 4.- PUNTOS REPLANTEADOS

## **1. OBJETO DEL ANEJO**

El objeto del presente anejo es el del replanteo de los puntos singulares de la obra, para su ubicación en el terreno y definir así todo el conjunto de obras.

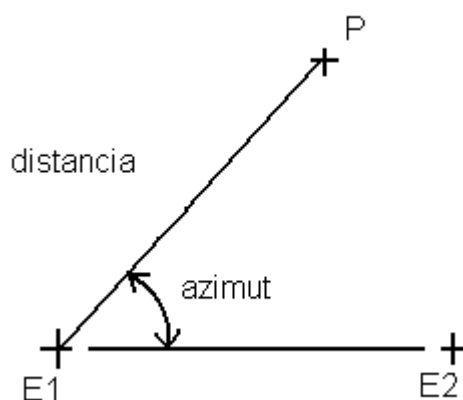
El replanteo debe llevarse a cabo no solo para comprobar la coincidencia de lo proyectado con la realidad, sino sobre todo en la fase de construcción, para que ésta se ajuste a lo proyectado.

## **2.- METODOLOGIA**

Se ha realizado el replanteo por el método polar, dicho método consiste en:

- 1- Se sitúan y alinean las bases.
- 2- Cada punto quedará definido con una dirección y una distancia. La dirección se define con un ángulo (azimut), que tiene como origen la alineación de ambas bases y que estará centrado en la base E1.

El siguiente dibujo explica el significado de cada uno de los elementos anteriormente citados:



### **3.- BASES DE REPLANTEO**

En la unidad de ejecución se han tomado dos bases de replanteo, desde las cuales se ha comprobado “in situ” la visibilidad entre ellas, así como la posibilidad de definir todos y cada uno de los puntos necesarios en el replanteo para una correcta definición de todos los viales.

La ubicación concreta de dichas bases se encuentra indicada en el plano correspondiente de replanteo, al igual que en la siguiente tabla.

Las distancias en la tabla están indicadas en metros y los ángulos en grados sexagesimales.

| BASE                    | COORD. X   | COORD. Y    | AZIMUT   | DISTANCIA |
|-------------------------|------------|-------------|----------|-----------|
| BR-ESTACIÓN BASE1       | 276930.136 | 4003695.241 | 299.8684 | 174.653   |
| BR-ORIENTACIÓN<br>BASE2 | 276755.483 | 4003694.880 |          |           |

### **4.- PUNTOS REPLANTEADOS**

Se han tomado para definir el replanteo los puntos singulares más característicos del diseño geométrico del circuito. Los demás puntos quedan definidos directamente a partir de los replanteados por mediciones directas sobre los planos y con ayuda de los listados de todos los puntos singulares expuestos a continuación.

Las distancias en la tabla están indicadas en metros y los ángulos en grados sexagesimales.

**Cerramiento: Vallado exterior**

| <b>Coord. X</b> | <b>Coord. Y</b> | <b>Coord. Z</b> | <b>Azimut</b> | <b>Distancia</b> | <b>Código</b> |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|
| 276649.296      | 4003701.633     | 7.100           | 301.4487      | 280.913          | 1             |
| 276761.010      | 4003701.633     | 7.100           | 302.4049      | 169.246          | 2             |
| 276920.010      | 4003701.633     | 7.100           | 335.8472      | 11.974           | 3             |
| 276946.658      | 4003701.633     | 7.100           | 76.5002       | 17.716           | 4             |
| 276955.667      | 4003735.088     | 7.100           | 36.2764       | 47.325           | 5             |
| 276987.396      | 4003850.925     | 7.100           | 22.4369       | 165.880          | 6             |
| 277014.732      | 4003949.235     | 7.100           | 20.4677       | 267.711          | 7             |
| 276949.382      | 4003928.958     | 7.100           | 5.2305        | 234.508          | 8             |
| 276902.021      | 4003899.151     | 7.100           | 391.2774      | 205.839          | 9             |
| 276875.153      | 4003876.806     | 7.100           | 381.2801      | 189.707          | 10            |
| 276849.407      | 4003857.153     | 7.100           | 370.5545      | 180.922          | 11            |
| 276801.821      | 4003817.140     | 7.100           | 348.3680      | 176.986          | 12            |
| 276763.294      | 4003789.636     | 7.100           | 332.7780      | 191.694          | 13            |
| 276710.827      | 4003756.903     | 7.100           | 317.4491      | 227.813          | 14            |
| 276694.396      | 4003745.400     | 7.100           | 313.3465      | 241.017          | 15            |
| 276678.151      | 4003730.903     | 7.100           | 308.9502      | 254.496          | 16            |
| 276661.915      | 4003714.433     | 7.100           | 304.5474      | 268.907          | 17            |
| 276653.042      | 4003705.433     | 7.100           | 302.3405      | 277.281          | 18            |

**Cerramiento: Vallado interior**

| <b>Coord. X</b> | <b>Coord. Y</b> | <b>Azimut</b> | <b>Distancia</b> | <b>Código</b> |
|-----------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|
| 1589.830        | 478.917         | 326.7479      | 118.417          | 34            |
| 1550.539        | 478.917         | 320.1587      | 155.120          | 35            |
| 1537.792        | 481.901         | 319.7295      | 168.167          | 36            |
| 1527.700        | 490.224         | 321.4410      | 180.381          | 37            |
| 1523.048        | 507.882         | 326.4833      | 191.207          | 38            |
| 1532.344        | 523.594         | 332.5693      | 189.920          | 39            |
| 1552.736        | 538.694         | 340.7333      | 181.018          | 40            |
| 1554.866        | 539.761         | 341.4859      | 179.958          | 41            |
| 1575.563        | 548.914         | 348.9197      | 170.214          | 42            |
| 1596.853        | 567.675         | 359.5422      | 170.310          | 43            |
| 1618.771        | 587.357         | 370.2223      | 175.605          | 44            |
| 1641.662        | 607.845         | 380.4233      | 185.953          | 45            |
| 1656.835        | 620.407         | 386.4197      | 194.194          | 46            |
| 1660.258        | 622.692         | 387.6651      | 195.740          | 47            |
| 1676.517        | 631.269         | 393.2266      | 201.795          | 48            |
| 1730.672        | 654.908         | 9.2235        | 226.668          | 49            |
| 1753.669        | 652.580         | 15.6581       | 228.853          | 50            |



|          |         |          |         |    |
|----------|---------|----------|---------|----|
| 1763.712 | 631.762 | 20.1169  | 211.625 | 51 |
| 1754.027 | 596.104 | 20.8000  | 174.733 | 52 |
| 1745.914 | 568.457 | 21.3190  | 145.950 | 53 |
| 1737.466 | 539.389 | 22.1850  | 115.731 | 54 |
| 1735.667 | 535.194 | 22.0372  | 111.174 | 55 |
| 1705.989 | 480.771 | 10.1210  | 50.797  | 56 |
| 1602.692 | 482.137 | 331.5650 | 108.296 | 57 |
| 1611.910 | 476.815 | 331.3723 | 97.657  | 58 |
| 1613.599 | 476.116 | 331.4936 | 95.838  | 59 |
| 1615.410 | 475.877 | 331.9334 | 94.133  | 60 |
| 1682.731 | 475.877 | 379.3539 | 47.752  | 61 |
| 1691.159 | 478.113 | 390.9632 | 47.981  | 62 |
| 1697.370 | 484.234 | 399.3146 | 53.623  | 63 |

**Acera y aparcamientos**

| Coord. X   | Coord. Y    | Coord. Z | Azimut   | Distancia | Código |
|------------|-------------|----------|----------|-----------|--------|
| 276756.210 | 4003706.433 | 7.050    | 304.0909 | 174.285   | 19     |
| 276915.210 | 4003706.433 | 7.050    | 340.9602 | 18.656    | 20     |
| 276915.991 | 4003713.433 | 7.050    | 357.9268 | 23.044    | 21     |
| 276755.236 | 4003713.433 | 7.050    | 306.5980 | 175.843   | 22     |
| 276755.236 | 4003715.779 | 7.230    | 307.4417 | 176.101   | 23     |
| 276755.236 | 4003722.070 | 7.230    | 309.6899 | 176.945   | 24     |
| 276849.498 | 4003721.284 | 7.230    | 319.8868 | 84.739    | 25     |
| 276914.108 | 4003721.284 | 7.230    | 364.8769 | 30.580    | 26     |
| 276914.337 | 4003715.779 | 7.230    | 358.2574 | 25.912    | 27     |
| 276916.337 | 4003717.779 | 7.230    | 365.0265 | 26.427    | 28     |
| 276916.337 | 4003731.322 | 7.230    | 376.7459 | 38.629    | 29     |
| 276914.108 | 4003731.284 | 7.230    | 373.3613 | 39.446    | 30     |
| 276849.498 | 4003731.284 | 7.176    | 326.7589 | 88.327    | 31     |
| 276888.987 | 4003695.853 | 7.100    | 300.9469 | 41.153    | 32     |
| 276928.523 | 4003735.088 | 7.100    | 397.4236 | 39.880    | 33     |

**Bordillos**

| Coord. X | Coord. Y | Azimut   | Distancia | Código |
|----------|----------|----------|-----------|--------|
| 1550.539 | 483.137  | 321.7903 | 156.486   | 64     |
| 1580.815 | 483.137  | 326.8351 | 128.369   | 65     |
| 1657.968 | 483.137  | 358.5803 | 66.007    | 66     |
| 1699.679 | 486.452  | 1.9739   | 55.864    | 67     |
| 1682.746 | 492.137  | 384.5792 | 63.373    | 68     |
| 1697.442 | 521.167  | 399.6448 | 90.554    | 69     |
| 1702.375 | 529.654  | 2.8444   | 99.138    | 70     |
| 1706.693 | 534.785  | 5.3322   | 104.537   | 71     |
| 1717.040 | 539.689  | 11.0316  | 110.733   | 72     |
| 1724.771 | 543.078  | 14.9056  | 115.618   | 73     |
| 1737.638 | 555.101  | 19.6490  | 130.660   | 74     |
| 1742.433 | 573.310  | 19.2391  | 149.469   | 75     |
| 1733.219 | 572.146  | 15.5489  | 145.861   | 76     |
| 1726.060 | 578.851  | 11.9318  | 150.879   | 77     |
| 1722.987 | 587.310  | 10.0880  | 158.684   | 78     |
| 1721.834 | 589.258  | 9.5140   | 160.432   | 79     |
| 1712.568 | 593.862  | 5.6864   | 163.901   | 80     |
| 1726.904 | 603.538  | 10.5624  | 175.331   | 81     |
| 1732.947 | 596.759  | 13.2178  | 169.791   | 82     |
| 1755.837 | 618.168  | 19.0591  | 196.285   | 83     |
| 1743.686 | 615.261  | 15.4585  | 190.227   | 84     |
| 1735.921 | 642.775  | 11.2753  | 215.532   | 85     |
| 1732.353 | 651.037  | 9.8575   | 223.092   | 86     |
| 1680.760 | 628.750  | 394.4914 | 198.879   | 87     |
| 1684.329 | 620.488  | 395.4417 | 190.361   | 88     |
| 1681.167 | 614.132  | 394.1952 | 184.283   | 89     |
| 1681.176 | 576.219  | 392.6993 | 146.567   | 90     |
| 1678.901 | 567.171  | 391.1775 | 137.879   | 91     |
| 1680.093 | 555.041  | 390.9271 | 125.701   | 92     |
| 1673.011 | 547.169  | 386.5823 | 119.192   | 93     |
| 1669.760 | 557.012  | 386.0319 | 129.502   | 94     |
| 1665.115 | 558.623  | 384.0161 | 132.152   | 95     |
| 1656.123 | 558.207  | 379.8344 | 134.273   | 96     |
| 1655.078 | 574.205  | 381.5299 | 149.853   | 97     |
| 1663.674 | 580.681  | 385.7057 | 153.931   | 98     |
| 1662.668 | 596.093  | 386.6276 | 169.197   | 99     |
| 1653.856 | 592.911  | 383.1126 | 168.179   | 100    |
| 1647.587 | 595.466  | 381.1252 | 172.372   | 101    |
| 1621.591 | 584.217  | 370.6309 | 171.534   | 102    |
| 1599.673 | 564.535  | 359.6975 | 166.110   | 103    |
| 1607.623 | 559.578  | 361.1033 | 157.448   | 104    |
| 1608.529 | 552.565  | 359.7222 | 151.220   | 105    |

|          |         |          |         |     |
|----------|---------|----------|---------|-----|
| 1602.101 | 545.750 | 355.8041 | 149.809 | 106 |
| 1623.735 | 534.633 | 360.5488 | 127.779 | 107 |
| 1627.848 | 542.638 | 364.4040 | 132.148 | 108 |
| 1649.482 | 531.522 | 371.4948 | 111.943 | 109 |
| 1645.369 | 523.517 | 367.2135 | 106.749 | 110 |
| 1641.254 | 513.363 | 361.7600 | 100.307 | 111 |
| 1638.634 | 504.753 | 357.0435 | 94.945  | 112 |
| 1612.417 | 512.730 | 348.7033 | 118.568 | 113 |
| 1604.902 | 524.423 | 350.2602 | 132.127 | 114 |
| 1568.550 | 535.484 | 343.3587 | 166.557 | 115 |
| 1568.654 | 526.045 | 340.4786 | 160.697 | 116 |
| 1554.300 | 523.524 | 336.5494 | 171.075 | 117 |
| 1551.182 | 532.434 | 338.6126 | 178.626 | 118 |
| 1534.870 | 520.213 | 331.9838 | 186.070 | 119 |
| 1540.266 | 513.010 | 330.6546 | 177.911 | 120 |
| 1550.539 | 492.137 | 325.1708 | 159.732 | 121 |

# **ANEJO N° 18**

## **PROGRAMA DE OBRA**

## **PROGRAMA DE OBRA**

- 1.- PROGRAMA DE TRABAJOS
- 2.- PLAN DE OBRA
- 3.- DIAGRAMA

## **1.- PROGRAMA DE TRABAJOS**

El presente anejo se redacta en cumplimiento de lo establecido en los artículos 63 y 69 del Reglamento General de Contratación del Estado, haciendo constar el carácter meramente indicativo que tiene esta programación.

En este anejo se hace referencia al orden y duración que se estiman más razonables para la correcta ejecución de todas las unidades de obras.

El plan de obra recogido en este anejo se ha realizado en base a los rendimientos fijados en el anejo de “Justificación de Precios” para los distintos equipos de maquinaria y humanos, así como también se ha tenido en cuenta la climatología de la zona y el calendario laboral según el Convenio de la Construcción. El Plan de Obra aparece reflejado en un diagrama de trabajos mensuales, de tal forma que su comprensión sea más fácil, y permita una absoluta definición de la progresión que deben llevar las distintas unidades para la ejecución total de la obra proyectada.

Las obras objeto de este Proyecto pueden ser realizadas en unos doce meses, según se puede apreciar en el siguiente diagrama adjunto.

**2.- PLAN DE OBRA**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>RESUMEN</b>   | <b>DURACIÓN</b> | <b>FECHA INICIAL</b> | <b>FECHA FINAL</b> |
|---------------|--|-----------------|----------------------|--------------------|
| <b>1</b>      | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>                           |                 | <b>01/02/2012</b>    | <b>28/07/2012</b>  |
| 103           | EXCAV/TTE. EN DESMONTE. T SIN CLASIF                   | 37              | 01/02/2012           | 23/03/2012         |
| 104           | TERRAPLEN PROC EXCAVACION                              | 89              | 23/03/2012           | 28/07/2012         |
| <b>2</b>      | <b>FIRME Y PAVIMENTACION</b>                           |                 | <b>17/10/2012</b>    | <b>01/12/2012</b>  |
| 201           | ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE                             | 13              | 17/10/2012           | 03/11/2012         |
| 202           | BORDILLO HORM. TIPO A-1                                | 2               | 02/11/2012           | 03/11/2012         |
| 203           | MEXCLA BITUMINOSA TIPO D-20                            | 8               | 10/11/2012           | 21/11/2012         |
| 204           | MEZCLA BITUMINOSA TIPO S-20                            | 10              | 18/11/2012           | 01/12/2012         |
| 205           | SOLADO CON BALDOSAS HIDRÁULICAS 20x20 cm NUEVE         | 5               | 04/11/2012           | 10/11/2012         |
| 206           | HORMIGÓN HP-4 EN PAVIMENTOS                            | 1               | 04/12/2011           | 04/01/2012         |
| 207           | HORMIGÓN HM-20/B/40                                    | 1               | 03/11/2012           | 03/11/2012         |
| 208           | SOLERA HA-25, 10cm. arma. #15x15x6                     | 1               | 06/11/2012           | 06/11/2012         |
| 209           | HORM. LIMPIEZA HM-20/p/20/i v. man.                    | 1               | 05/11/2012           | 05/11/2012         |
| 210           | HORMIGÓN HP-4 PARA BORDES                              | 10              | 03/11/2012           | 10/11/2012         |
| <b>3</b>      | <b>RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>                   |                 | <b>28/07/2012</b>    | <b>11/08/2012</b>  |
| 301           | EXCAVACION DE ZANJAS                                   | 11              | 28/07/2012           | 11/08/2012         |
| 302           | COND. FUNDIC. DUCT. DIAM. 125 mm                       | 1               | 04/08/2012           | 05/08/2012         |
| 305           | HIDRANTE ACERA C/TAPA D = 100 mm                       | 1               | 05/08/2012           | 06/08/2012         |
| 307           | VALV. COMP. A/E DIAM. 125 ENT. PN-16                   | 1               | 05/08/2012           | 06/08/2012         |
| 309           | VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 mm                         | 1               | 05/08/2012           | 05/08/2012         |
| 310           | DESAGÜE  | 1               | 05/08/2012           | 06/08/2012         |
| 312           | ACOMETIDA DOMICILIARIA                                 | 0               | 06/08/2012           | 06/08/2012         |
| 313           | REFUERZO BAJO CALZADA                                  | 1               | 05/08/2012           | 06/08/2012         |
| <b>4</b>      | <b>RED DE SANEAMIENTO</b>                              |                 | <b>28/07/2012</b>    | <b>25/08/2012</b>  |
| 401           | EXCAVACION DE ZANJAS                                   | 20              | 28/07/2012           | 25/08/2012         |
| 402           | TUBERIA PVC 315 mm.                                    | 10              | 04/08/2012           | 18/08/2012         |
| 403           | POZO REGISTRO D=1.1 m. H= 2 a 2,5 m                    | 5               | 28/07/2012           | 08/08/2012         |
| 404           | INGERENCIA A VIVIENDA                                  | 0               | 18/08/2012           | 18/08/2012         |
| 405           | CONEXIÓN A LA RED GENERAL                              | 0               | 18/08/2012           | 18/08/2012         |
| 406           | REFUERZO BAJO CALZADA                                  | 1               | 18/08/2012           | 19/08/2012         |
| <b>5</b>      | <b>RED DE PLUVIALES</b>                                |                 | <b>28/07/2012</b>    | <b>09/09/2012</b>  |
| 501           | EXCAVACION DE ZANJAS                                   | 31              | 28/07/2012           | 09/09/2012         |
| 502           | TUBERIA PVC 315 mm                                     | 16              | 18/08/2012           | 07/09/2012         |
| 504           | TUBERIA PVC 500 mm                                     | 19              | 12/08/2012           | 07/09/2012         |
| 505           | TUBERIA PVC 630 mm                                     | 2               | 06/09/2012           | 07/09/2012         |
| 507           | TUBERIA PVC 800 mm                                     | 2               | 06/09/2012           | 07/09/2012         |
| 509           | POZO DE REGISTRO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 2.50M | 10              | 26/08/2012           | 07/09/2012         |
| 510           | POZO DE RESALTO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 2.50M  | 0               | 07/08/2012           | 07/09/2012         |
| 511           | SUMIDERO DE CALZADA 60X40                              | 1               | 07/09/2011           | 07/09/2012         |
| 512           | CANAL DE DRENAJE ACO DRAIN MONOBLOCK RD 200            | 16              | 18/07/2012           | 07/09/2012         |
| <b>6</b>      | <b>RED ELECTRICA MT</b>                                |                 | <b>09/09/2012</b>    | <b>10/09/2012</b>  |
| 601           | EXCAVACION DE ZANJAS                                   | 0               | 09/09/2012           | 09/09/2012         |
| 602           | CANALIZACION TRIPLE                                    | 0               | 09/09/2012           | 09/09/2012         |
| 603           | RED ELECTRICA DE MEDIA TENSION                         | 0               | 09/09/2012           | 09/09/2012         |
| 604           | ARQUETA DE REGISTRO A2                                 | 0               | 09/09/2012           | 09/09/2012         |
| 605           | ARQUETA DE REGISTRO A1                                 | 0               | 09/09/2012           | 09/09/2012         |
| 607           | CENTRO DE TRANSFORMACION 1x250 KVA                     | 2               | 09/09/2012           | 10/09/2012         |
| 608           | REFUERZO BAJO CALZADA                                  | 0               | 09/09/2012           | 09/09/2012         |
| <b>7</b>      | <b>RED ELECTRICA BT</b>                                |                 | <b>12/09/2012</b>    | <b>14/09/2012</b>  |
| 701           | EXCAVACION DE ZANJAS                                   | 3               | 12/09/2012           | 14/09/2012         |
| 702           | CANALIZACION SIMPLE                                    | 1               | 13/09/2012           | 13/09/2012         |
| 703           | CANALIZACION DOBLE                                     | 3               | 12/09/2012           | 14/09/2012         |

|           |   |    |                   |                   |
|-----------|---|----|-------------------|-------------------|
| 706       | ARQUETA DE REGISTRO A2                        | 0  | 12/09/2012        | 12/09/2012        |
| 707       | ARQUETA DE REGISTRO A1                        | 3  | 12/09/2012        | 14/09/2012        |
| 708       | CIRCUITO ELEC. C. AL. 3x240+1x150 mm2         | 0  | 14/09/2012        | 14/09/2012        |
| 710       | REFUERZO BAJO CALZADA                         | 1  | 14/09/2012        | 14/09/2012        |
| <b>8</b>  | <b>ALUMBRADO PUBLICO</b>                      |    | <b>14/09/2012</b> | <b>17/10/2012</b> |
| 801       | EXCAVACION DE ZANJAS                          | 6  | 14/09/2012        | 21/09/2012        |
| 802       | TUBO CORRUGADO SIMPLE                         | 2  | 15/09/2012        | 16/09/2012        |
| 803       | TUBO CORRUGADO DOBLE                          | 3  | 16/09/2012        | 20/09/2012        |
| 806       | ARQUETA DE REGISTRO                           | 5  | 14/09/2012        | 20/09/2012        |
| 807       | LÍNEA ALUMB.P.4(1x6)+T.16 Cu.                 | 2  | 20/09/2012        | 21/09/2012        |
| 809       | CIMENTACION P/BACULO                          | 15 | 20/09/2012        | 10/10/2012        |
| 810       | TOMA DE TIERRA                                | 1  | 10/10/2012        | 10/10/2012        |
| 811       | BACULO/ LUMINARIA                             | 6  | 10/10/2012        | 17/10/2012        |
| 813       | CUADRO DE MANDO Y PROTECCION                  | 1  | 21/09/2012        | 21/09/2012        |
| 814       | REFUERZO BAJO CALZADA                         | 1  | 21/09/2012        | 21/09/2012        |
| <b>9</b>  | <b>SEÑALIZACION</b>                           |    | <b>01/12/2013</b> | <b>04/12/2013</b> |
| 901       | SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=60 cm         | 1  | 01/12/2013        | 02/11/2013        |
| 902       | SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. L=90 cm       | 1  | 01/12/2013        | 02/11/2013        |
| 904       | SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm       | 1  | 01/12/2013        | 02/11/2013        |
| 905       | PINTURA PASO DE PEATONES                      | 1  | 01/12/2013        | 02/11/2013        |
| 906       | PINTURA BANDA 10 y 12CM.                      | 1  | 02/12/2013        | 03/11/2013        |
| 907       | MARAC VIAL EN SÍMBOLO                         | 1  | 02/12/2013        | 03/11/2013        |
| 908       | PINTURA BORDILLOS                             | 1  | 03/12/2013        | 04/11/2013        |
| <b>10</b> | <b>CERRAMIENTOS Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS</b> |    | <b>01/12/2013</b> | <b>10/02/2013</b> |
| 1001      | FABRICA DE BLOQUE                             | 45 | 01/12/2013        | 03/02/2013        |
| 1002      | CERCADO MALA DE ALAMBRE 1,5M                  | 20 | 12/01/2013        | 10/02/2013        |
| 1003      | CERCADO MALA DE ALAMBRE 2M                    | 30 | 01/12/2013        | 12/01/2013        |
| 1004      | BARRERA NEUMATICOS                            | 30 | 01/12/2013        | 12/01/2013        |
| 1005      | ALBARDILLA H. PREFABRICADO GRIS a=20cm        | 1  | 03/02/2012        | 04/02/2013        |
| 1006      | GARAJES PREFABRICADOS                         | 5  | 01/12/2012        | 09/12/2013        |
| 1007      | ASEOS PREFABRICADOS                           | 5  | 09/12/2013        | 15/12/2013        |
| 1008      | PORTON METALICO DOBLE HOJA 10M                | 1  | 09/02/2013        | 09/02/2013        |
| 1009      | PORTON METALICO DOBLE HOJA 7M                 | 1  | 10/02/2013        | 10/02/2013        |
| <b>11</b> | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>                      |    | <b>01/02/2012</b> | <b>12/02/2013</b> |
| 1101      | Seguridad y salud                             |    | 01/02/2012        | 12/02/2013        |



### **3.- DIAGRAMA**





## PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| NOMBRE                                | FEBREO 2012 |      |      |      |      | MARZO 2012 |      |      |      |      | ABRIL 2012 |      |      |      |      | MAYO 2012 |      |      |  |  |
|---------------------------------------|-------------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|-----------|------|------|--|--|
|                                       | S-05        | S-06 | S-07 | S-08 | S-09 | S-10       | S-11 | S-12 | S-13 | S-14 | S-15       | S-16 | S-17 | S-18 | S-19 | S-20      | S-21 | S-22 |  |  |
| 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS              |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 02 FIRME Y PAVIMENTACIÓN              |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 03 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA      |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 04 RED DE SANEAMIENTO                 |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 05 RED DE PLUVIALES                   |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 06 RED ELECTRICA DE MT                |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 07 RED ELECTRICA DE BT                |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 08 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO           |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 09 SEÑALIZACIÓN                       |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 10 CERRAMIENTOS Y ELEMENTOS CONSTRUC. |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |
| 11 SEGURIDAD Y SALUD                  |             |      |      |      |      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |           |      |      |  |  |

## PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| NOMBRE                                | JUNIO 2012 |      |      |      |      | JULIO 2012 |      |      |      |      | AGOSTO 2012 |      |      |      | SEPTIEMBRE 2012 |      |      |      | OCTUBRE 2012 |      |      |      | NOVIEMBRE 2012 |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------|------------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|-----------------|------|------|------|--------------|------|------|------|----------------|------|------|------|---|--|--|--|--|--|--|--|
|                                       | -22        | S-23 | S-24 | S-25 | S-26 | S-27       | S-28 | S-29 | S-30 | S-31 | S-32        | S-33 | S-34 | S-35 | S-36            | S-37 | S-38 | S-39 | S-40         | S-41 | S-42 | S-43 | S-44           | S-45 | S-46 | S-47 | S |  |  |  |  |  |  |  |
| 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS              |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 02 FIRME Y PAVIMENTACIÓN              |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 03 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA      |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 04 RED DE SANEAMIENTO                 |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 05 RED DE PLUVIALES                   |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 06 RED ELECTRICA DE MT                |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 07 RED ELECTRICA DE BT                |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 08 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO           |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 09 SEÑALIZACIÓN                       |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 CERRAMIENTOS Y ELEMENTOS CONSTRUC. |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 SEGURIDAD Y SALUD                  |            |      |      |      |      |            |      |      |      |      |             |      |      |      |                 |      |      |      |              |      |      |      |                |      |      |      |   |  |  |  |  |  |  |  |

# PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

[illegible]

# **ANEJO N° 19**

## **CONTROL DE CALIDAD**

## **CONTROL DE CALIDAD**

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- EXPLANACIONES
- 3.- ZANJAS
- 4.- PLUVIALES Y FECALES
- 5.- FIRMES
- 6.- HORMIGON
- 7.- ABASTECIMIENTO
- 8.- ELECTRICIDAD
- 9.- ALUMBRADO PUBLICO
- 10.- ENSAYOS A RELIZAR



## **1.- INTRODUCCION.**

Durante el periodo de construcción y por parte de la dirección de obra se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra y será obligación del contratista tomar las medidas necesarias para facilitar todo género de inspecciones que se detallen en este anejo.

El Ingeniero Director podrá, por si mismo o por delegación, elegir los materiales que hayan de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

El contratista pondrá a disposición de la empresa contratante el 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la obra, afectado el coeficiente de baja correspondiente, para la ejecución de los ensayos y reconocimientos mencionados.

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán ser de la calidad exigible en el contrato, cumplirán las instrucciones del director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que éste disponga.

Previo a la firma del acta de comprobación de replanteo deberá desarrollarse un programa definitivo de control de calidad que abarcará los cuatro aspectos de control indicados en el párrafo anterior, esto es:

- Recepción de Materiales.
- Control de ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.

El contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas “in situ” e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse y ocultarse sin la aprobación del Director. El contratista deberá dar todo tipo de facilidades al director para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta.

Si el contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita del director, deberá descubrirla a su costa, si así lo desea éste.

Se elabora el presente anejo sobre Control de Calidad para las obras de “Proyecto diseño y ejecución circuito karting en Algeciras (Cádiz).”

Al objeto de definir las organizaciones, autoridades, responsabilidades y procedimientos que permitan:

- Especificar el sistema organizativo y procedimiento que se utilizará por parte de la constructora, para garantizar el estricto cumplimiento de los aspectos técnicos y nivel de calidad requeridos en el proyecto de construcción.
- Conseguir que se cumplan todos los controles establecidos y que se efectúe un seguimiento de la obra civil y de los equipos, durante su fabricación, montaje, puesta a punto y prueba general de funcionamiento.

Las unidades objeto de control, según el presupuesto facilitado, serán las siguientes:

- Explanaciones.
- Zanjas.
- Pluviales y fecales.
- Firmes.
- Hormigón.
- Abastecimiento.

El objeto de este Plan es la definición general, coordinación y numeración de todos los ensayos a realizar durante la ejecución del mencionado proyecto.

## **PLAN DE CONTROL.**

### **2.- EXPLANACIONES.**

Se define como explanación la superficie del terreno que sirve como base de asiento del firme de una vía de circulación rodada o peatonal.

La construcción de la explanación, de acuerdo con la topografía del terreno, se efectuará bien por excavación o bien por terraplenado.

#### **2.1.-EXPLANADAS FORMADAS POR EXCAVACION.**

Se define como excavación de la explanada al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el firme de una vía u obra, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- Base de asiento del firme.
- Taludes de las trincheras resultantes de la excavación.
- Geometría de las zonas excavadas.

### **2.1.1.- Control de la base de asiento del firme.**

Su objeto es comprobar que el terreno de asiento del firme, que aparece después de terminada la excavación, conserva sus características naturales ya previstas en el Proyecto.

#### **Procedimiento:**

Se tomarán muestras superficiales (al menos hasta 50 cm) para efectuar los siguientes ensayos:

a) Por cada 5.000 m<sup>2</sup> de base de asiento con las mismas características:

- 1 Análisis granulométrico s/NLT-104/72.
- 1 Determinación de los límites de Atterberg s/NLT 105-106/72.
- 1 Equivalente de arena, s/NLT-113/72.
- 1 Contenido de materia orgánica, s/NLT-117.
- 1 Proctor Normal, s/NLT-107/76.

b) Por cada 10.000 m<sup>2</sup> de base de asiento con las mismas características:

- 1 CBR de laboratorio, s/NLT-111.

c) Por cada 5.000 m<sup>2</sup> de base de asiento de material de un mismo tipo:

- 5 Determinaciones de Humedad y Densidad “in situ”, ASTM-D-3017.

### Interpretación de resultados.

Los resultados de los ensayos correspondientes a las muestras superficiales tomadas serán siempre valores que cumplirán lo especificado en los documentos del Proyecto para la capa de base de asiento del firme.

De no cumplirse lo anterior se adoptará la solución que, en cada caso, indique el citado Proyecto o, en su defecto, ordene el Director de la obra.

Las densidades secas obtenidas deberán ser iguales o mayores que la correspondiente al estado natural del terreno, en cada uno de los puntos ensayados.

No obstante, dentro del conjunto de cinco determinaciones realizadas en 2.000 m<sup>2</sup> del mismo material, se admitirán resultados individuales de hasta un 2% menor que el valor de dicha densidad natural, siempre que la media aritmética del conjunto de las cinco determinaciones resulte igual o superior que el citado valor.

Los ensayos de humedad tendrán carácter indicativo y sus resultados, por sí solos, no constituirán base de aceptación o rechazo.

### Observaciones.

Si apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de que se inicie la toma de densidades.

### **2.1.2.- Control de los taludes de las trincheras.**

Su objeto es comprobar que el terreno que aparece en los taludes de las trincheras, después de terminada la excavación conserva sus características naturales y que en los citados taludes, resultantes de la misma, no se presenten defectos ni se realizan operaciones que comprometan su estabilidad.

#### **Procedimiento:**

Comprobar que no existen oquedades localizadas en la superficie del talud y mucho menos en su pie.

Comprobar que las zanjas que, de acuerdo con los Planos del Proyecto, deben ser ejecutadas en el pie del talud, se excavan sin peligro de desplome de sus paredes laterales y se mantienen sin rellenar el tiempo mínimo indispensable.

#### **Interpretación de resultados.**

Si de las comprobaciones y exámenes reseñados anteriormente se dedujera la existencia de zonas no ajustadas a Proyecto o que presenten peligro de fallo, el Director de la obra dará las órdenes oportunas encaminadas a subsanar los anteriores defectos.

### **2.1.3.- Control geométrico.**

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies, tanto de base del firme como de taludes, una vez terminadas, en relación con los Planos y P.P.T.P del Proyecto.

#### **Procedimiento.**

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con miras cada 20 m, colocando estacas niveladas hasta centímetros. En esos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversales, colocando estacas en los bordes de la coronación de la trinchera.

Se dedicará especial cuidado en detectar las posibles irregularidades localizadas de la base del firme (hoyos y lomos). Esta operación se hará mediante examen visual detenido.

#### **Interpretación de resultados.**

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas reflejadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias admitidas en el P.P.T.P. o bien las condiciones ordenadas por el Director de las obras en caso de que éste hubiera modificado previamente alguna de aquellas (caso de taludes inestables, etc.).

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, atendiendo a las órdenes que en este sentido reciba del Director de obra.

Las irregularidades localizadas se corregirán de acuerdo con las instrucciones que en cada caso particular dé el Director de la obra.

## **2.2.- EXPLANADAS FORMADAS POR TERRAPLENADO.**

Se define como terraplenado a la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de préstamos con el fin de conseguir la cota sobre la que se asentará el firme.

En este caso la capa de coronación del terraplén es la que constituye la explanada.

En los terraplenes se distinguirán tres zonas: cimienta, núcleo y coronación.

Los materiales objeto de control serán las siguientes:

- Materiales que constituyen el terraplén.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

### **2.2.1.- Control de los materiales.**

Su objeto es comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en los P.P.T.

#### **Procedimiento.**

1.- En el lugar de procedencia o zona de acopio:

Se tomarán muestras representativas para efectuar los siguientes ensayos:

a) Por cada 5.000 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia:

- 1 Análisis granulométrico, s/NLT-104/72.
- 1 Determinación de los Límites de Atterberg, s/NLT 105-106/72.



- 1 Contenido de materia orgánica, s/NLT-117.
- 1 Proctor Normal, s/NLT-107.

b) Por cada 10.000 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia:

- 1 CBR de laboratorio, s/NLT-111.

2.- En el propio tajo o lugar de empleo:

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo. Y señalando otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia o de acopio.

#### Interpretación de los resultados.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia, zona de acopios o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los P.P.T. del Proyecto.

#### Observaciones.

Dada la rapidez en el proceso “extracción-compactación”, la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

### **2.2.2.- Control de la extensión.**

Su objetivo es vigilar y comprobar que la extensión de las capas cumple las condiciones fijadas en los P.P.T. y planos del Proyecto.

#### **Procedimiento.**

Comprobar de forma aleatoria el espesor y anchura de las tongadas y vigilar la temperatura ambiente.

#### **Interpretación de resultados.**

Los resultados de espesor y anchura de las tongadas deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y P.P.T. del Proyecto.

Cuando la temperatura ambiente descienda por debajo del límite marcado en el P.P.T. se suspenderán los trabajos.

#### **Observaciones.**

Dadas las características de las operaciones de extensión, la inspección visual adquiere especial importancia durante el desarrollo de las mismas.

### **2.2.3.- Control de la compactación.**

Su objeto es comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en el P.P.T. del Proyecto.

### Procedimiento.

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: material que entra en 5.000 m<sup>3</sup> de tongada o fracción.

Muestra: conjunto de 5 UD., tomadas de forma aleatoria de la superficie definida como lote.

En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad, s/NLT-109.
- Densidad, s/ASTM-D-3017.

### Interpretación de resultados.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en el P.P.T. del Proyecto, en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra, se admitirán resultados individuales de hasta un 2% menores, que los exigidos en el Proyecto, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo salvo cuando, por causa justificada, se utilicen suelos con características expansivas.

En este caso, si no está previsto en el P.P.T. del proyecto, estos suelos deberán ser objeto de un estudio cuidadoso de laboratorio, donde se determinarán los valores de humedad y densidad a obtener en obra y los márgenes de tolerancia en más o menos.

Para la aceptación de una capa compactada, en este tipo de suelos, se requerirá que todos los valores de humedad y densidad obtenidos en obra, estén dentro de los márgenes y tolerancias fijados mediante los ensayos de laboratorio. En caso contrario se procederá a corregir las deficiencias.

#### Observaciones.

El espesor de las tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles en obra, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido en el P.P.T. del Proyecto.

Deberá conocerse la densidad máxima y la humedad óptima (ensayo Proctor) del material utilizado en cada lote de control, en caso de dudas se repetirá el ensayo Proctor.

Se tendrá especial atención en la vigilancia durante el proceso de compactación de la aparición de blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos previamente a la realización de los ensayos de control.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo apisonador utilizado, y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

#### **2.2.4.- Control geométrico.**

Su objetivo es la comprobación geométrica de la superficie resultante del terraplén terminado en relación con los Planos y P.P.T. del Proyecto

##### Procedimiento.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m., más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.), colocando estacas niveladas hasta mm. En esos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal.

##### Interpretación de resultados.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas en los P.P.T.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Observaciones.

Es conveniente, también, realizar una comprobación geométrica “grosso modo” de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

**2.3.- TERMINACIÓN DE LA EXPLANADA.**

Se comprobarán las condiciones de calidad y sus características geométricas.

**3.- ZANJAS.**

El presente apartado tiene por objeto dar los criterios básicos del control de los materiales y ejecución de las zanjas existentes en la construcción de obras de urbanización, definiendo los tipos de ensayos a realizar y la frecuencia de los mismos.

Es de señalar la gran importancia que esta unidad de obra tiene en el conjunto de las obras de urbanización, en cuanto a su número y a su comportamiento para mantener la capacidad estructural del firme.

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- Excavación de zanjas.
- Relleno de zanjas.

### **3.1.- CONTROL DE LA EXCAVACIÓN.**

La excavación de zanjas consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero o lugar de empleo.

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- Fondo de excavación.
- Taludes de las trincheras resultantes de la excavación.
- Geometría de las zonas excavadas.

Será de aplicación en cada caso lo indicado en el apartado 1.1.-Explanadas formadas por excavación, de este anejo.

### **3.2.- CONTROL DE RELLENO.**

El relleno de zanjas consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones con equipos de maquinaria distintos de los utilizados en terraplenes debido a las dimensiones de las zonas a rellenar.

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- Materiales que constituyen el relleno.
- Extensión.
- Compactación.

### **3.2.1- Control de los materiales.**

Su objeto es comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en los P.P.T. del Proyecto.

#### **Procedimiento.**

1.- En el lugar de procedencia o zona de acopio:

Se tomarán muestras representativas para efectuar los siguientes ensayos:

a) Por cada 5.000 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia:

- 1 Análisis granulométrico, s/NLT-104/72.
- 1 Determinación de los Límites de Atterberg, s/NLT-105-106/72.
- 1 Contenido de materia orgánica, s/NLT-117 (10.000 m<sup>2</sup>).
- 1 Contenido de sulfatos solubles, s/NLT/120. (Cuando puedan afectar a las conducciones). (10.000 m<sup>2</sup>).
- 1 Proctor Normal, s/NLT-107/76. (Cada 1.000 m<sup>2</sup>).

b) Por cada 10.000 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia:

- 1 CBR de laboratorio, s/NLT-111.

2.- En el propio tajo o lugar de empleo:

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo, y señalando otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.



Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia o de acopio.

#### Interpretación de los resultados.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia, zona de acopios o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los P.P.T. del Proyecto.

#### Observaciones.

Dada la rapidez en el proceso “extracción-compactación”, la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para relleno de zanjas.

### **3.2.2. Control de la extensión.**

Su objetivo es vigilar y comprobar que la extensión de las tongadas cumple las condiciones fijadas en los P.P.T. y Planos del Proyecto.

#### Procedimiento.

Comprobar de forma aleatoria el espesor y anchura de las tongadas y vigilar la temperatura ambiente.

#### Interpretación de los resultados.

Los resultados de espesor y anchura de las tongadas deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y P.P.T. del Proyecto, así como a lo fijado al respecto en los P.P.T.G. de las instalaciones para las que se hayan realizado.

### Observaciones.

Dadas las características de las operaciones de extensión, la inspección visual adquiere especial importancia durante el desarrollo de las mismas.

Se tendrá especial cuidado con el procedimiento empleado para rellenar zanjas y consolidar terrenos, de forma que no se produzcan movimientos en las tuberías o elementos que se instalen en las zanjas.

### **3.2.3.- Control de la compactación.**

Su objeto es comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en el P.P.T. del Proyecto.

### Procedimiento.

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: material que entra en 2.500 m<sup>2</sup> de tongada o fracción.

Muestra: conjunto de 5 UD, tomadas de forma aleatoria de la superficie definida como lote.

En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad, s/NLT-102-103.
- Densidad, s/ASTM-D-3017.

### Interpretación de resultados.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que la especificadas en el P.P.T. del proyecto, en cada uno de los puntos

ensayados. No obstante, dentro de una muestra, se admitirán resultados individuales de hasta un 2% menor, que los exigidos en proyecto, siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igual o superior que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo salvo cuando, por causa justificada, se utilicen suelos con características expansivas. En este caso, si no está previsto en el P.P.T. del proyecto, estos suelos deberán ser objeto de un estudio cuidadoso de laboratorio, donde se determinarán los valores de humedad y densidad a obtener en obra y los márgenes de tolerancia en más o en menos.

Para la aceptación de una capa compactada, en este tipo de suelos, se requerirá que todos los valores de humedad y densidad obtenidos en obra, estén dentro de los márgenes de tolerancia fijados mediante los ensayos de laboratorio. En caso contrario se procederá a corregir las deficiencias.

En el caso de zanjas de saneamiento se tendrá en cuenta lo señalado en el apartado de “Relleno de zanja” del P.P.T.G. de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

#### Observaciones.

El espesor de las tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles en obra, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido en e P.P.T. del Proyecto.

Deberá conocerse, sin ninguna duda, la densidad máxima y la humedad óptima (ensayo Proctor) del material utilizado en cada lote de control, en caso de dudas se repetirá el ensayo Proctor.

Se tendrá especial atención en la vigilancia durante el proceso de compactación de la aparición de blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos previamente a la realización de los ensayos de control.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo apisonador utilizado, y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

#### **4.- PLUVIALES Y FECALES.**

El presente apartado tiene por objeto dar los criterios básicos del control de los materiales y unidades de obra integrantes de la red de pluviales y fecales de una urbanización, definiendo los tipos de ensayo a realizar y la frecuencia de los mismos.

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- Excavación de zanjas.
- Elementos que conforman la red de pluviales y fecales.
- Relleno de zanjas.
- Elementos instalados.

##### **4.1.- CONTROL DE LA EXCAVACIÓN.**

Se realizará lo establecido en el apartado 2.1. del presente anejo.

## **4.2.- CONTROL DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA RED.**

En este apartado se define el control a realizar sobre los elementos que propiamente forman una red de pluviales y fecales: Tubos, piezas especiales, arquetas, pozos de registro y obras singulares.

### **4.2.1.- Tubos.**

Los tubos empleados en las redes de pluviales y fecales serán de P.V.C.

Los tubos, de acuerdo con el P.P.T.G. de tuberías de saneamiento de poblaciones, deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permiten identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el P.P.T.P. o en su caso, por el Director de obra.

El Director de obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los

medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

#### Condiciones generales de los Tubos.

La superficie interior será lisa. Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados.

Las características físicas y químicas de las tuberías serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos a que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas, manteniéndose la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los sistemas deberán permitir el correcto acoplamiento de las juntas para que éstas sean estancas.

#### **4.2.2.- Arquetas, pozos de registro y obras singulares.**

Se incluyen en este apartado la ejecución de arquetas, pozos de registro y obras singulares de hormigón, mampostería, bloques de hormigón, ladrillo o cualquier otro material previsto en el proyecto.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y P.P.T.P del Proyecto.

Las materias objeto de control serán las siguientes:

- Control de los materiales.
- Control de las unidades terminadas.

#### **4.3.- CONTROL DEL RELLENO DE ZANJAS.**

Se realizará de acuerdo a lo establecido en el apartado 2.2. del presente anejo.

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de obra.

Generalmente, no se colocará más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías.

#### **4.4.- CONTROL DE LOS ELEMENTOS INSTALADOS.**

Su objeto es comprobar el buen funcionamiento de los elementos ya instalados.

Se deberá probar al menos el 10% de la longitud total de la red, salvo que el P.P.T.P fije otra distinta.

En los tramos que el Director de obra decida probarlos se realizarán las siguientes pruebas:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad in situ.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará mediante una Revisión General, el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera, o mediante cámaras de descarga, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro aguas abajo.

## **5.- FIRMES.**

Se define como firme a las capas de distintos materiales que se colocan sobre la explanada.

A continuación definimos cómo debe realizarse el control en las unidades de obra más usuales en la construcción de firmes:

- Subbases Granulares (Zahorra Natural).
- Zahorras Artificiales.
- Riegos de imprimación.
- Riegos de adherencia.
- Baldosas hidráulicas.
- Bordillos de hormigón.

### **5.1.- SUBBASES GRANULARES.**

Se define como subbase granular la capa de material granular entre la base del firme y la explanada.

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materias locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.



Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materias que la constituyen.
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

#### **5.1.1.- Control de los materiales.**

Su objeto es comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en los P.P.T. del Proyecto.

##### **Procedimiento.**

1.- En el lugar de procedencia o zona de acopio:

Se tomarán muestras representativas para realizar los siguientes ensayos:

a) Por cada 750 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia:

- 1 Análisis granulométrico, s/NLT-104/72.
- 1 Equivalente de arena, s/NLT-113/72.
- 1 Determinación de los Límites de Atterberg, s/NLT-105-106/72.
- 1 Proctor modificado, s/NLT-108/91.

b) Por cada 1.500 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia:

- 1 CBR de laboratorio, s/NLT-111.
- 1 Desgaste de Los Ángeles, s/NLT-149/72.

- 1 Coeficiente de limpieza, s/NLT-172/86.

2.- En el propio tajo o lugar de empleo:

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de tamaño mayor que el admitido como máximo, y señalando aquéllas que presenten alguna anomalía, tal como exceso de humedad, segregación, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia o de acopio.

#### **5.1.2.- Control de la superficie de asiento.**

Su objeto es comprobar que la superficie de asiento de la subbase tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los Planos con las tolerancias admitidas en los P.P.T.

No se considerará control suficiente el efectuado durante la ejecución de esta superficie si posteriormente ha habido circulación de vehículos pesados o lluvias intensas y, en general, si se aprecian anomalías a juicio del Director de obra.

#### **5.1.3.- Control de la extensión.**

Su objeto es vigilar y comprobar que la extensión de las tongadas cumple las condiciones establecidas en los P.P.T. y Planos del Proyecto.

#### **5.1.4.- Control de la compactación.**

Su objeto es comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en los P.P.T. del Proyecto.

##### Procedimiento.

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: material que entra en 3.500 m<sup>2</sup> de tongada o fracción.

Muestra: conjunto de 5 UD, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como lote.

En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad, s/NLT-102-103.
- Densidad, s/ASTM-D-3017.

#### **5.1.5.- Control Geométrico.**

Su objeto es la comprobación geométrica de la superficie terminada de subbase en relación con los Planos y P.P.T. del Proyecto.

#### **5.2.- ZAHORRAS ARTIFICIALES.**

Se define como Zahorra artificial a una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Comprobación de la superficie de asiento.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

#### **5.2.1.- Control de los materiales.**

Su objeto es comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en los P.P.T. del Proyecto.

##### Procedimiento.

1.- En el lugar de procedencia o zona de acopio:

Se tomarán muestras representativas del material una vez efectuadas las operaciones de preparación (machaqueo, clasificación, etc.) para efectuar los siguientes ENSAYOS:

- a) Por cada 750 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia:
  - 1 Humedad natural, s/NLT-102.
  - 1 Análisis granulométrico, s/NLT-104/72.
  - 1 Equivalente de arena, s/NLT-113/72.
  - 1 Determinación de los Límites de Atterberg, s/NLT-105-106/72.
  - 1 Proctor modificado, s/NLT-108/91.

b) Por cada 1.500 m<sup>3</sup> de material de la misma procedencia:

- 1 Coeficiente de limpieza, s/NLT-172/86.
- 1 CBR de laboratorio, s/NLT-111.
- 1 Desgaste de Los Ángeles, s/NLT-149/72.
- 1 Índice de lajas, s/NLT-354.

2.- En el propio tajo o lugar de empleo:

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de tamaño mayor que el admitido como máximo, y señalando aquellos que presenten alguna anomalía, tal como exceso de humedad, distinta coloración que el resto del acopio, segregación, etc.

#### **5.2.2.- Control de la superficie de asiento.**

Su objeto es comprobar que la superficie de asiento de la zahorra artificial tiene la densidad debida y las rasantes establecidas en los planos del proyecto con las tolerancias admitidas.

#### **5.2.3.- Control de la extensión.**

Su objeto es vigilar y comprobar que la extensión de las tongadas cumple las condiciones establecidas en los P.P.T. y Planos del Proyecto.

#### **5.2.4.- Control de la compactación.**

Su objeto es comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en los P.P.T. del Proyecto.

Procedimiento.

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: material que entra en 3.500 m<sup>2</sup> de tongada o fracción.

Muestra: conjunto de 5 UD, tomadas en forma aleatoria, de la superficie definida como lote.

En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad, s/NLT-102-103.
- Densidad, s/ASTM-D-3017.

**5.3.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.**

a) Antes del empleo.

- 1 Identificación completa.

b) En el tajo:

- 1 Contenido de betún.
- 1 Penetración sobre el residuo.
- 

**5.4.- RIEGO DE ADHERENCIA.**

a) Antes del empleo.

- 1 Identificación completa.

b) En el tajo:

- 1 Contenido de betún.
- 1 Penetración sobre el residuo.

### **5.5.- BALDOSAS HIDRÁULICAS.**

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m<sup>2</sup>):

- Un ensayo de aspecto y estructura.
- Un ensayo de resistencia a flexión.
- Un ensayo de resistencia al desgaste.
- Un ensayo de absorción.
- Un ensayo de resistencia al choque.
- Un ensayo de geometría.
- Un ensayo de helacidad.

### **5.6.- BORDILLOS DE HORMIGÓN.**

a) Ensayos Previos:

Con el objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará, en fábrica o a su llegada a obra, el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Desgaste por abrasión, s/UNE 127005/1.
- Resistencia a compresión, s/UNE 83302 y 83304.
- Absorción, s/UNE 127002.

- Resistencia a flexión, s/DIN 483.
- Helacidad, s/UNE 127004.

a) Ensayos de control:

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de control de 500 ml. De bordillos. Estas partidas serán homogéneas, es decir, estarán formadas por elementos de una misma procedencia con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes. Sobre muestras tomadas al azar de estos lotes, se realizarán las mismas determinaciones que se citan en el apartado anterior “Ensayos Previos”.

## **6.- HORMIGÓN.**

El control de calidad del hormigón se extenderá normalmente a su consistencia y a su resistencia.

Control de la consistencia del hormigón:

Se determinará el valor de la consistencia, mediante cono de Abrams de acuerdo con la Norma UNE 83.313/87:

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.
- Cuando lo ordene el Director de Obra.

Control de la resistencia del hormigón:

Los ensayos para el control de la resistencia del hormigón son los referentes a ensayos de control a nivel normal expresados en la Norma EHE.



## **7.- ABASTECIMIENTO.**

Serán preceptivas las dos pruebas siguientes para las tuberías instaladas en la zanja.

### **7.1.- PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR.**

Cada quinientos metros de tubería instalada se realizará una prueba de este tipo, para lo cual se deberá escoger un tramo en el cual la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no exceda del 10 % de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización, la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos descubiertas las juntas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos para que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para la expulsión del aire para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de toda la tubería a ensayar, dos manómetros de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de los mismos o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería.

Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo, caso de existir se encuentren bien abiertas.

La presión de prueba interior en zanjais de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima estática en ese tramo.

La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere una atmósfera por minuto (1 atm./min.).

La prueba durará dos horas y se considerará satisfactoria cuando durante ese tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a “5·P”, siendo “P” la presión de prueba de la zanja en atmósferas.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algunos tubos y piezas, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la cantidad fijada.

## **7.2.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD.**

Cada quinientos metros de tubería instalada se realizará una prueba de este tipo.

Cuales quiera que sean las pérdidas fijadas, si estas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos, así mismo

viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

Para la realización de estas pruebas, el Contratista proporcionará todos los elementos precisos para ello, así como el personal necesario. La Administración podrá suministrar los manómetros y equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que existe en la tubería, a la cual pertenece el tramo de prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tapado, dentro de la tubería, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en ese tiempo será inferior a:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

Siendo:

V = Pérdida total de la prueba en litros.

L = Longitud del tramo de prueba en metros.

D = Diámetro interior en centímetros.

K = Coeficiente igual a 0,006.

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos.

## **8.- ELECTRICIDAD**

### **8.1.- CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD EN MT Y BT**

#### **8.1.1.- Dimensiones de las zanjas**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea
- Rechazo: Profundidad inferior a la especificada. Anchura inferior a la especificada en 5 cm.

#### **8.1.2.- Características de los cables**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Características de los cables distintas a las especificadas.

#### **8.1.3.- Relleno de la zanja**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: En el relleno se encuentran áridos de diámetro superior a 5 cm.

### **8.2.- CONDUCCIÓN REFORZADA EN MT Y BT**

#### **8.2.1.- Dimensiones de la zanja**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Profundidad inferior a la especificada. Anchura inferior a la especificada en 5 cm.

### **8.2.2.- Características de los cables**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Características de los cables distintas de lo especificado.

### **8.2.3.- Relleno de zanja**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: En el relleno se encuentran áridos de diámetro superior a 5 cm.

### **8.2.4.- Tubo protector**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Diámetro del tubo inferior al especificado.

## **8.3.- ARQUETAS**

### **8.3.1.- Dimensiones de la arqueta**

- Número de controles: Uno de cada cuatro
- Rechazo: variaciones superiores a  $\pm 5$  cm.

## **8.4.- ARMARIOS DE ACOMETIDAS**

### **8.4.1.- Enrase con el pavimento**

- Número de controles: Uno de cada cuatro
- Rechazo: variaciones superiores a  $\pm 5$  cm.

#### **8.4.2.- Fijación al paramento o terreno**

- Número de controles: Uno cada 10 armarios.
- Rechazo: Fijación deficiente.

#### **8.4.3.- Conexión con la línea de distribución**

- Número de controles: Uno cada 10 armarios.
- Rechazo: No se han efectuado las conexiones o éstas son deficientes.

### **8.5.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

#### **8.5.1.- Disposición de las celdas**

- Número de controles: En cada CT
- Rechazo: No se encuentran bien alineadas: El pasillo indicado en el interior del centro es de dimensiones inferiores a las especificadas.

#### **8.5.2.- Anclaje de las celdas**

- Número de controles: Uno en cada celda.
- Rechazo: Anclajes defectuosos.

#### **8.5.3.- Colocación del transformador**

- Número de controles: En cada transformador
- Rechazo: El transformador no se ha colocado en los carriles guía

#### **8.5.4.- Características y conexión de las líneas puente, en BT y MT.**

- Número de controles: En cada equipo.
- Rechazo: Características de los conductores distintas a las especificadas o conexiones deficientes.

#### **8.5.5.- Acoplamientos o interconexiones entre celdas**

- Número de controles: Uno en cada celda.
- Rechazo: El acoplamiento o interconexión es deficiente.

#### **8.5.6.- Conexiones al cuadro de distribución en baja tensión**

- Número de controles: Uno en cada cuadro de distribución.
- Rechazo: Conexiones defectuosas de las líneas de distribución en baja tensión.

#### **8.6.- Prueba de servicio**

La prueba de servicio se realizará con toda la instalación completa y se efectuará según la reglamentación vigente del Ministerio de Industria y Energía.

## **9.- ALUMBRADO PUBLICO**

### **9.1.- CONDUCCIONES DE ALUMBRADO**

#### **9.1.1.- Dimensiones de las zanjas**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Profundidad inferior a la especificada. Anchura inferior a la especificada en 5 cm

#### **9.1.2.- Características de los cables**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Características de los cables distintas de lo especificado.

#### **9.1.3.- Tubo protector**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Diámetro del tubo inferior al especificado.

### **9.2.- CONDUCCIÓN REFORZADA DE ALUMBRADO**

#### **9.2.1.- Dimensiones de las zanjas**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Profundidad inferior a la especificada. Anchura inferior a la especificada en 5 cm.



### **9.2.2.- Características de los cables**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Características de los cables distintas de lo especificado.

### **9.2.3.- Relleno de la zanja**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: No se ha vertido hormigón o la capa inferior especificada.

### **9.2.4.- Tubo protector**

- Número de controles: Uno cada 100 m de una misma línea.
- Rechazo: Diámetro del tubo inferior a lo especificado

## **9.3.- ARQUETAS**

### **9.3.1.- Dimensiones de la arqueta**

- Número de controles: Uno de cada cuatro
- Rechazo: variaciones superiores a  $\pm 5$  cm.

## **9.4.- PUNTOS DE LUZ**

### **9.4.1.- Verticalidad**

- Número de controles: Uno cada 10 puntos.
- Rechazo: Desplome superior a 2 cm.

#### **9.4.2.- Dimensiones de la cimentación**

- Número de controles: Uno cada 10 puntos.
- Rechazo: Dimensiones de la cimentación o pernos de anclaje diferentes a lo especificado.

#### **9.4.3.- Separación entre los puntos de luz**

- Número de controles: Uno cada 10 puntos.
- Rechazo: La separación entre dos puntos de luz consecutivos difiere de la separación especificada en un valor superior a  $\pm 5\%$ .

#### **9.4.4.- Existencia de puesta a tierra**

- Número de controles: Inspección visual.
- Rechazo: No existe o no está de acuerdo con lo especificado.

### **9.5.- PRUEBAS DE SERVICIO**

A) Funcionamiento del alumbrado mediante el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

- Número de controles: Uno por circuito.
- Rechazo: Algunas de las lámparas permanece apagada.

B) Iluminancia media medida mediante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm por el método de los nueve puntos.

- Número de controles: Uno cada 10 puntos de luz.
- Rechazo: La iluminancia media es inferior en un 10% a la especificada.

## **10.- ENSAYOS A REALIZAR**

### **10.1.-INTRODUCCIÓN**

No se pretende limitar el control de calidad de la obra a la realización de ensayos, sino que estos sirven de apoyo al control más extenso que requiere la ejecución de la misma.

En este aspecto indicativo, se ha efectuado una determinación de ensayos mínimos a realizar, siendo el Ingeniero Director el que, a la vista de la realidad con que se encuentre, del ritmo de la obra y de los medios que disponga el Contratista, determine, tanto cualitativa como cuantitativamente, las características de los ensayos.

### **10.2.- PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD TABLAS CON MEDICIONES, NORMATIVA Y PRECIOS DE ENSAYOS**

Nota: Los ensayos recogidos en la presente relación en los que no consta el precio unitario se supone serán ejecutados por personal de la empresa constructora.

| PLAN DE CONTROL: PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRUITO KARTING ALGECIRAS (CADIZ) |                               |                                  |         |        |                 |          |
|--|-------------------------------|----------------------------------|---------|--------|-----------------|----------|
| Unidad obra  | Finalidad                     | Ensayo                           | Ensayos |        | Presupuesto (€) |          |
|  |                               |                                  | Nº      | Precio | Parcial         | Capitulo |
| CONTROL DE EXPLANACIONES FORMADAS POR EXCAVACIÓN                               | Control de la base de asiento | Granulometría                    | 1       | 38,19  | 475,66          | 475,66   |
|  |                               | Límites de Atterberg             | 1       | 35,00  |                 |          |
|  |                               | Equivalente de Arena             | 1       | 21,94  |                 |          |
|  |                               | Contenido materia orgánica       | 1       | 31,13  |                 |          |
|  |                               | Proctor Normal                   | 1       | 63,68  |                 |          |
|  |                               | Índice CBR                       | 1       | 165,52 |                 |          |
|  |                               | Densidad In Situ                 | 5       | 24,04  |                 |          |
|  |                               | Humedad In Situ                  | 5       | -      |                 |          |
| CONTROL DE EXPLANACIONES FORMADAS POR TERRAPLENADO                             | Control de la procedencia     | Granulometría                    | 14      | 38,19  | 3510,64         | 3991.44  |
|  |                               | Límites de Atterberg             | 14      | 35,00  |                 |          |
|  |                               | Contenido materia orgánica       | 14      | 31,13  |                 |          |
|  |                               | Proctor Normal                   | 14      | 63,68  |                 |          |
|  |                               | Índice CBR                       | 7       | 165,52 |                 |          |
|  | Control de compactación       | Densidad In Situ                 | 20      | 24,04  | 480,80          |          |
|  |                               | Humedad In Situ                  | 20      | -      |                 |          |
|  |                               |                                  |         |        |                 |          |
| CONTROL DEL RELLENO DE LAS ZANJAS  | Control de la procedencia     | Granulometría                    | 1       | 38,19  | 368,89          | 849,69   |
|  |                               | Límites de Atterberg             | 1       | 35,00  |                 |          |
|  |                               | Contenido materia orgánica       | 1       | 31,13  |                 |          |
|  |                               | Contenido en sustancias solubles | 1       | 35,37  |                 |          |
|  |                               | Proctor Normal                   | 1       | 63,68  |                 |          |
|  |                               | Índice CBR                       | 1       | 165,52 |                 |          |
|  | Control de compactación       | Densidad In Situ                 | 20      | 24,04  | 480,80          |          |
|  |                               | Humedad In Situ                  | 20      | -      |                 |          |
| CONTROL DE LAS BASES Y SUBBASES GRANULARES                                     | Control de la procedencia     | Granulometría                    | 6       | 38,19  | 2.376,42        | 2.857,22 |
|  |                               | Límites de Atterberg             | 6       | 35,00  |                 |          |
|  |                               | Equivalente de Arena             | 6       | 21,94  |                 |          |
|  |                               | Contenido materia orgánica       | 6       | 31,13  |                 |          |
|  |                               | Proctor Modificado               | 6       | 95,50  |                 |          |
|  |                               | Índice CBR                       | 3       | 165,52 |                 |          |
|  |                               | Desgaste de Los Ángeles          | 3       | 78,52  |                 |          |
|  |                               | Coeficiente de limpieza          | 3       | 104,58 |                 |          |
|  | Control de compactación       | Densidad In Situ                 | 20      | 24,04  | 480,80          |          |
|  |                               | Humedad In Situ                  | 20      | -      |                 |          |

| PLAN DE CONTROL: PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRUITO KARTING ALGECIRAS (CADIZ) |                                |                               |         |        |                 |          |
|--|--------------------------------|-------------------------------|---------|--------|-----------------|----------|
| Unidad obra  | Finalidad                      | Ensayo                        | Ensayos |        | Presupuesto (€) |          |
|  |                                |                               | Nº      | Precio | Parcial         | Capitulo |
| CONTROL DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE                                 | Mezcla Bituminosa              | Granulometría áridos caliente | 3       | 40,87  | 1.436,48        | 2.893,28 |
|  |                                | Temperatura en obra           | 77      | -      |                 |          |
|  |                                | Extracción áridos             | 3       | 60,85  |                 |          |
|  |                                | Extracción Betún              | 3       | 84,20  |                 |          |
|  |                                | Inmersión - Compresión        | 1       | 596,00 |                 |          |
|  |                                | Ensayo Marshall               | 3       | 94,24  |                 |          |
|  | Control en la compactación     | Ensayo de densidad            | 12      | 64,31  | 1.456,80        |          |
|  |                                | Proporciones de huecos        | 12      | 57,09  |                 |          |
| CONTROL DEL HORMIGÓN   | Control del hormigón           | Deter. Resist. Mecánica       | 10      | 47,08  | 470,8           | 470,8    |
|  | Control de la puesta en obra   | Determinación consistencia    | 10      | -      |                 |          |
| CONTROL DE LAS TUBERÍAS  |                                | Estanqueidad                  | 1       | 84,44  | 185.95          | 185.95   |
|  |                                | Resistencia presión interior  | 1       | 101,51 |                 |          |
| CONTROL DE LOS BORDILLOS DE HORMIGÓN   | Control Previo                 | Desgaste por abrasión         | 1       | 244,76 | 856,65          | 856,65   |
|  |                                | Resistencia a compresión      | 1       | 176,16 |                 |          |
|  |                                | Absorción de agua             | 1       | 67,19  |                 |          |
|  |                                | Resistencia a la flexión      | 1       | 120,95 |                 |          |
|  |                                | Helacidad                     | 1       | 247,59 |                 |          |
| CONTROL DE LAS BALDOSAS HIDRÁULICAS  | Ensayos Previos                | Resistencia a flexión         | 1       | 155,63 | 1009,07         | 1009,07  |
|  |                                | Resistencia al desgaste       | 1       | 299,24 |                 |          |
|  |                                | Absorción de agua             | 1       | 67,19  |                 |          |
|  |                                | Resistencia al choque         | 1       | 129,46 |                 |          |
|  |                                | Geometría                     | 1       | 109,96 |                 |          |
|  |                                | Helacidad                     | 1       | 247,59 |                 |          |
| CONTROL DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES  | Red de abastecimiento de agua  |                               | 1       | 170    | 1.020           | 1.020    |
|  | Red de saneamiento             |                               | 1       | 170    |                 |          |
|  | Red de pluviales               |                               | 1       | 170    |                 |          |
|  | Red eléctrica de media tensión |                               | 1       | 170    |                 |          |
|  | Red eléctrica de baja tensión  |                               | 1       | 170    |                 |          |
|  | Red de alumbrado publico       |                               | 1       | 170    |                 |          |
| PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES                                   | Red de abastecimiento de agua  |                               | 1       | 170    | 680             | 680      |
|  | Red de saneamiento y pluviales |                               | 1       | 170    |                 |          |
|  | Red eléctrica de MT y BT       |                               | 1       | 170    |                 |          |
|  | Red de alumbrado publico       |                               | 1       | 170    |                 |          |
|  |                                |                               |         |        |                 |          |

**10.4.- PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.**

Resumen del Presupuesto de Control de Calidad:

| <b>Capitulo</b>  | <b>Partida</b>                               | <b>Importe<br/>(€)</b> |
|--|--|------------------------|
| CAP. 1   | EXPLANACIONES FORMADAS POR EXCAVACIÓN.....   | 475,66                 |
| CAP. 2   | EXPLANACIONES FORMADAS POR TERRAPLENADO..... | 3.991,44               |
| CAP. 3   | RELLENO DE ZANJAS.....                       | 849,69                 |
| CAP. 4   | BASES Y SUBBASES GRANULARES.....             | 2.857,22               |
| CAP. 5   | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.....           | 2.893,28               |
| CAP. 6   | HORMIGÓN.....                                | 470,80                 |
| CAP. 7   | TUBERÍAS.....                                | 185,95                 |
| CAP. 8   | BORDILLOS DE HORMIGÓN.....                   | 856,65                 |
| CAP. 9   | BALDOSAS HIDRÁULICAS.....                    | 1.009,07               |
| CAP.10   | INSTALACIONES.....                           | 1.700,00               |
| <b>PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.....</b> |  | <b>14433,11€</b>       |

Asciende el presente Presupuesto de Control de Calidad a la mencionada cantidad de CATORCE MIL CUATRICIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON ONCE CENTIMOS.

# **ANEJO N° 20**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y**

### **SALUD**

# **ANEJO N° 20**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **MEMORIA**



## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA**

- 1.- OBJETO DEL ANEJO
- 2.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA
  - 2.1.- Descripción de las obras y situación
  - 2.2.- Plazo de ejecución y mano de obra
- 3.- RIESGOS
  - 3.1.- Riesgos profesionales
- 4.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES
  - 4.1.- Protecciones individuales
  - 4.2.- Protecciones colectivas
  - 4.3.- Formación
  - 4.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios
- 5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS
- 6.- CONSEJOS GENERALES
  - 6.1.- Equipos de protección individual
  - 6.2.- Orden en las obras y en los puestos de trabajo
  - 6.3.- Entibados
  - 6.4.- Útiles y maquinaria
  - 6.5.- Transporte manual de cargas
  - 6.6.- Maquinaria

## **1.- OBJETO DEL ANEJO**

El estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las instrucciones a seguir respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Normativa vigente, por el que se impone la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Obras Públicas y Edificación.

## **2.- CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.**

### **2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN.**

Las obras a realizar, que son las expuestas en la Memoria del Proyecto, están dentro del Término Municipal de Algeciras, y pueden resumirse en estas actividades:

1. Movimiento de Tierras para la construcción de terraplenes y creación desmontes en los viales.
2. Ejecución de la red de Abastecimiento de agua potable.
3. Ejecución de las redes de Saneamiento y Pluviales. Para la recogida de aguas tanto negras como pluviales.
4. Ejecución de canalizaciones eléctricas..
5. Construcción del afirmado del viario.
6. Ejecución de la señalización.
7. Construcción de elementos singulares

## **2.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.**

### Plazo de Ejecución:

- El plazo de ejecución está previsto en doce (12) meses y once (11) días.

## **3.- RIESGOS.**

### **3.1.- RIESGOS PROFESIONALES.**

#### MOVIMIENTOS DE TIERRAS:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Hundimientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Polvo.
- Ruido.

#### EJECUCIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA:

- Golpes contra objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosión y contusiones de manipulación.
- Quemaduras por las soldaduras.

- Atropellos por maquinaria.
- Atrapamiento por maquinaria.
- Heridas por maquinaria cortada.

**SUBBASES, BASES Y AGLOMERADOS:**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

**REMATES, SEÑALIZACIÓN Y RECUBRIMIENTO VEGETAL:**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de altura.
- Caídas de objetos.
- Cortes y golpes.

**RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS.**

**RIESGOS ELÉCTRICOS.**

**RIESGO DE INCENDIO.**

### RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS:

- Los derivados por el tráfico de peatones y vehículos.

## **4.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

### **4.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

- Cascos para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Guantes de uso general.
- Guantes de goma.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad de cuero.
- Botas dieléctricas.
- Monos (se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra).
- Trajes de agua.
- Gafas contra impacto y antipolvo.
- Gafas para oxicorte.
- Pantalla de soldador.
- Mascarilla antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Polainas de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandiles de soldador.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

#### **4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.**

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Cintas de balizamiento.
- Tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no se disponga de una definitiva.
- Anclajes para tubos.
- Topes de desplazamiento de camiones.
- Jalones de señalización.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores de incendio.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Puestas a tierra en interruptores y máquinas eléctricas.
- Riesgo de las zonas donde los trabajos generen polvo.

#### **4.3.- FORMACIÓN.**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

#### **4.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.**

##### **1. Botiquines:**

Se dispondrá de botiquines en los tajos e instalaciones de la obra, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. El botiquín se revisará mensualmente, reponiéndose inmediatamente el material consumido.

##### **2. Asistencia a Accidentados:**

Se dictarán unas Normas de Régimen Interior con los teléfonos de los Centros de Urgencias y de los Puestos de Socorro más cercanos a los tajos, que estarán en todos los vehículos e instalaciones de obra, de manera que los accidentados sean trasladados para su más rápido y efectivo tratamiento.

##### **3. Reconocimiento Médico:**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores, para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de Abastecimiento municipal.

#### **5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.**

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente el enlace con las carreteras existentes, tomando las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Se señalizará la existencia de zanjas abiertas para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecerse la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de obras.

Toda la señalización será ratificada por el Director de la Obra.

## **6.- CONSEJOS GENERALES.**

### **6.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

El uso de los equipos de protección es una eficaz medida de prevención.

Permitirá evitar numerosos accidentes en la cabeza, en las manos, en los pies, en los ojos, etc.

Será necesario:

Usar el casco en:

- Todos los lugares.
- Para todos los trabajos que presenten riesgos de heridas en la cabeza debidos a caídas de herramientas, materiales o choque.

Usar zapatos o botas de seguridad con plantilla y puntera de acero para evitar los pinchazos y los aplastamientos.



Usar los guantes adecuados a los trabajos que se han de ejecutar, para evitar enfermedades de la piel, pinchazos, etc.

Utilizar gafas de protección o pantallas, para evitar las proyecciones en los ojos de fragmentos, chispas, líquidos cáusticos, etc.

Usar máscara respiratoria en los lugares donde haya riesgo de emanaciones nocivas tales como gas, polvo, humos, etc.

Utilizar las protecciones contra el ruido previstas en la obra.

Llevar prendas bien ajustadas, no flojas, sobre todo en las cercanías de los mecanismos en movimiento.

No se usarán nunca prendas con mancha de aceite, grasientas, durante los trabajos de soldadura o de corte. Estas prendas corren el peligro de inflamarse.

## **6.2.- ORDEN EN LAS OBRAS Y EN LOS PUESTOS DE TRABAJO.**

El orden es un factor esencial de seguridad y habrá que:

Mantener despejados los accesos y los pasos.

Apilar correctamente todos los recortes de madera o planchas, después de haber arrancado las puntas para evitar los riesgos de pinchazos.

Limpiar o enarenar todas las manchas de aceite o de grasa. Enarenar el suelo en caso de escarcha.

Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.

Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.

Separar los desperdicios y las materias combustibles antes de proceder a cualquier operación de soldadura o de corte, así se reducirá el riesgo de incendio.

### **6.3.- ENTIBADOS.**

Siempre ha de temerse el hundimiento de pared durante los trabajos en zanjas.

Los accidentes siempre son graves: aplastamiento, asfixia, etc.

Las zanjas deben entibarse.

No descender nunca a una zanja no entibada, ya sea para realizar el entibado, ya para ejecutar algunos trabajos.

Las zanjas deben estar provistas de zócalos para impedir la caída de materiales sobre el personal que trabaja en el fondo de la excavación.

Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

No pasar nunca por el entibado para trabajar o franquear una zanja.

Se deben instalar pasarelas provistas de barandillas para franquear las zanjas.

Utilizar escaleras de mano para acceder al fondo de la zanja y volver a salir.

No suprimir nunca uno o varios entibados, ya que entonces el blindaje no presenta suficiente resistencia para impedir los hundimientos.

#### **6.4.- ÚTILES Y MÁQUINAS.**

Las máquinas para trabajar la madera o el metal, las hormigoneras, los aparatos para corte y soldadura, las grúas, las excavadoras, etc., no pueden ser utilizadas y mantenidas más que por personas competentes, formadas para estas operaciones.

Utilizar los dispositivos de protección, no quitarlos o hacerlos ineficaces.

Las diferentes máquinas deben estar paradas para todos los trabajos de limpieza o mantenimiento.

Antes de emprender estos trabajos, asegurarse de que es imposible ponerlas en marcha por descuido.

No utilizar máquinas o elementos que presenten defectos que puedan comprometer la seguridad. Señalar inmediatamente estos defectos al jefe directo.

Todas las reparaciones deben ser efectuadas por personal competente para este fin.

No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

Durante las operaciones de entibado de zanjas:

- Respetar las instrucciones.
- Utilizar el material apropiado para las cargas a levantar.

- Vigilar el buen estado de las cuerdas, cadenas, eslingas, ganchos, etc.

Aislar de aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.

Amarrar las cargas largas, puntiagudas (planchas, hierros para el hormigón, etc.), de tal forma que no puedan separarse durante el transporte. Eventualmente, guiarlas con ayuda de cuerdas de dirección.

Utilizar los accesorios adecuados para el transporte a granel de materiales que no pueden entibarse correctamente. No sobrecargar las paletas ni los montacargas. Apilar los materiales correctamente.

Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.

No permanecer en el radio de acción de los dispositivos de elevación y de movimiento de tierras para evitar los accidentes por choques y golpes o por caída de materiales.

Para evitar riesgos de electrocución:

- Vigilar atentamente el buen estado de las herramientas eléctricas portátiles (taladradoras, lijadoras, etc.), de su cable de alimentación, de las clavijas, etc.
- Empalmarlas correctamente a los cofres de alimentación previstos para este efecto.
- No “bricolear” nunca una herramienta eléctrica portátil antes de que haya sido verificada por una persona competente.
- No utilizar las herramientas eléctricas portátiles en el exterior en caso de lluvia.

## **6.5.- TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS.**

Las manutenciones deben ejecutarse en buenas posturas, para evitar numerosos accidentes:

- Heridas en las manos, en los pies o en la cabeza.
- Lesiones en la columna vertebral que pueden, por consiguiente, tener consecuencias muy graves.

Habrà que:

Antes de toda manutención, verificar y despejar los alrededores de la carga a elevar, los caminos de circulación, y la zona de almacenaje, lo que evitarà resbalones y caídas.

No elevar nunca una carga con la espalda curvada.

No transportar nunca la carga a la altura de los ojos, ya que la falta de visibilidad da origen a golpes, caídas, etc.

## **6.6.- MAQUINARIA.**

La relación de maquinaria que se prevé emplear en el transcurso de la obra proyectada es la siguiente:

- Palas Cargadoras.
- Retroexcavadoras.
- Rodillos.
- Motoniveladora.
- Camiones.
- Camiones Grúa.

### **Palas Cargadoras:**

Se inspeccionará el terreno en que ha de trabajar la máquina ante el peligro de posibles agujeros, surcos, hierros o encofrados.

Se desconectará el motor cuando se aparque y siempre sobre terreno firme y llano. Si existiese una pequeña inclinación no es suficiente aplicar los frenos, se colocarán calzos en las ruedas o en las cadenas.

Se llevará ropa adecuada.

Se revisará el funcionamiento de todos los elementos de la máquina antes de empezar cada turno, especialmente luces, frenos, claxon. Se vigilará que no haya derrame de aceites o combustibles.

No se excavará de manera que se forme un saliente.

No se circulará nunca con la cuchara en alto, tanto si está llena o vacía.

Salvo en caso de maniobra, se irá siempre hacia delante.

### **Retroexcavadoras:**

Cuando no están trabajando deben estar paradas con los frenos puestos. Las máquinas con ruedas deben tener estabilizadores.

Se colocarán de manera que las ruedas o las cadenas estén a 90 grados respecto a la superficie de trabajo, siempre que sea posible. Esto permite mayor estabilidad y un rápido retroceso.

Cuando sea necesario trabajar en una pendiente, se hará hacia arriba, así el agua no se introducirá en la excavación.

Cuando se suba o baje por un camino con una pendiente pronunciada es necesario situar la cuchara a una altura que no choque con los posibles obstáculos, pero lo suficientemente baja como para actuar de soporte de la máquina en caso de que ésta fuese a voltear.

La cuchara no debe utilizarse nunca para golpear rocas, especialmente si están medio desprendidas.

Cuando se circula con retroexcavadora de orugas deben actuar las ruedas cabillas en la parte trasera para que las cadenas, en contacto con el suelo, estén en tensión.

Por la razón antes mencionada, cuando se usa cucharón retroexcavadora, las ruedas cabillas deben estar en la parte delantera (extremo de trabajo).

Se debe cargar el material en los camiones de manera que la cuchara nunca pase por encima de la cabina del camión o del personal de tierra.

Cuando se realice la carga el conductor del vehículo debe estar fuera de la cabina, alejado del alcance de la posible pérdida de material y en un punto de buena visibilidad para que pueda actuar de guía. Si el vehículo tiene una cabina de seguridad, estará mejor dentro de ella.

Si se instalan en la retroexcavadora una extensión y un gancho grúa se alteran las características de trabajo.

Siempre que se cambien accesorios, nos aseguraremos que el brazo esté abajo y parado. Cuando sea necesario, en algunas operaciones de mantenimiento, por

ejemplo, trabajar con el brazo levantado, utilizaremos puntales para evitar el vuelque. Esta advertencia también es válida para las palas cargadoras.

Se descargará la tierra a una distancia prudencial del borde de la zanja.

### **Rodillos:**

Se solicitará al operario la instrucción necesaria si con anterioridad no ha manejado máquinas de la misma marca y tipo.

Se atenderá siempre al sentido de la marcha.

No se transportará pasajero alguno.

Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.

Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria cualquier anomalía observada y se hará constar en el parte de trabajo.

Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada con el motor parado.

Para abrir el tapón del radiador, se eliminará previamente la presión interior y se tomarán precauciones para evitar quemaduras.

Se seguirán todas las instrucciones indicadas en el manual de mantenimiento.

No se realizarán revisiones o reparaciones con el motor en marcha.



### **Motoniveladora:**

Preparación adecuada del operador de la máquina.

Se cuidará especialmente la visibilidad, se mejorará el rendimiento y se evitarán accidentes.

El maquinista dispondrá de casco de seguridad.

La motoniveladora es para mover materiales ligeros y efectuar refinos. No debe emplearse como si fuera un buldózer.

Se comprobará frecuentemente el correcto funcionamiento de los indicadores de la máquina.

Se atenderá escrupulosamente las normas dictadas por el fabricante para el mantenimiento de la motoniveladora.

Dispondrán de dispositivo de aviso sonoro.

Dispondrán de luz indicadora de marcha atrás.

No se transportarán personas.

Dispondrá de extintor en cabina.

Se podrá bloquear la caja de marchas o dirección cuando esté parado.

Dispondrá de cartel adhesivo indicativo de “Prohibido permanecer en el radio de acción de esta máquina”.

**Bulldózer:**

Preparación adecuada del operador de la máquina.

Se cuidará especialmente la visibilidad, se mejorará el rendimiento y se evitarán accidentes.

El maquinista dispondrá de casco de seguridad.

Se comprobará frecuentemente el correcto funcionamiento de los indicadores de la máquina.

Se atenderá escrupulosamente las normas dictadas por el fabricante para el mantenimiento del bulldózer.

Dispondrán de dispositivo de aviso sonoro.

Dispondrán de luz indicadora de marcha atrás.

No se transportarán personas.

Dispondrá de extintor en cabina.

Se podrá bloquear la caja de marchas o dirección cuando esté parado.

Dispondrá de cartel adhesivo indicativo de “Prohibido permanecer en el radio de acción de esta máquina”.

### **Camiones:**

Las maniobras de marcha atrás, al estar el conductor en zonas sin visibilidad, son causas de accidentes graves. Se pueden evitar mediante señalización acústica y óptica que actúa automáticamente al colocar la palanca de cambio en la posición de marcha atrás.

Deberá existir una persona que facilite las maniobras señaladas anteriormente, así como aquellas de aproximación al vaciado o borde de excavación, independiente de la colocación de topes que impidan de una manera efectiva la caída del camión o de la máquina.

Se colocará en la máquina cartel de “Prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina”.

Se comprobará frecuentemente el estado de los frenos.

Se podrá bloquear la dirección cuando esté parado.

Se comprobará periódicamente todos sus mandos y luces.

Perfecta visibilidad del conductor.

Uso de casco.

Disponer de extintor.

Se comprobará antes de poner en marcha la máquina que no hay personas ni obstáculos en su alrededor.

No transportar a personas en las máquinas.

El operario estará dotado de un cinturón antivibratorio.

Se conservarán adecuadamente las vías de servicio.

Se colocarán carteles de “Precaución movimientos de máquinas pesadas”

No se cargará por encima de la cabina.

En caso de reparación se parará primero el motor.

### **Camión Grúa:**

Se considerarán todas las cuestiones indicadas en el punto anterior.

Durante la elevación la grúa debe estar bien asentada sobre el terreno horizontal, con todos los gatos extendidos adecuadamente para que las ruedas queden en el aire.

De existir berro o desniveles, los gatos se calzarán convenientemente.

En caso de contacto con una línea eléctrica, el operador permanecerá en la cabina sin moverse hasta que no exista tensión en la línea o se haya deshecho el contacto.

Si fuese imprescindible bajar de la máquina lo hará de un salto.

En los trabajos de montaje y desmontaje de tramos de pluma se evitará situarse debajo de ella.

A fin de evitar atrapamientos en la parte giratoria y el chasis, nadie deberá permanecer en el radio de acción de la máquina.

El desplazamiento de la grúa con carga es peligroso. Si el realizarlo fuera imprescindible, deberán observarse minuciosamente las siguientes reglas:

- Poner la pluma en la dirección de desplazamiento.
- Evitar las paradas y arranques repentinos.
- Usar la pluma más corta posible.
- Guiar la carga por medio de cuerdas.
- Llevar recogidos los gatos.
- Mantener la carga lo más baja posible.

# **ANEJO N° 20**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **P.P.T.P.**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP**

### **1.- LEGISLACION Y NORMAS APLICABLES**

### **2.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE CUMPLIRÁN LOS MEDIOS DE PROTECCION**

#### **2.1.- Equipos de protección individual**

#### **2.2.- Equipos de protección colectiva**

### **3.- CONDICIONES QUE CUMPLIRÁ LA MAQUINARIA**

### **4.- CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA**

### **5.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES**

### **6.- INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

### **7.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS, BOTIQUIN**

### **8.- ÍNDICES ESTADÍSTICOS**

#### **8.1.- Índice de frecuencia**

#### **8.2.- Índice de gravedad**

#### **8.3.- Número de accidentes de subcontratistas**

### **9.- ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA**

### **10.- CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACIÓN**

#### **10.1.- Criterios generales**

#### **10.2.- Precios simples**

##### **10.2.1.- Precios a pie de obra. Conceptos integrantes**

10.2.2.- Definición de calidad

10.2.3.- Precios simples instrumentales

10.3.- Precios auxiliares

10.4.- Precios descompuestos

10.4.1.- Definición y descripción

10.4.2.- Referencias a normas

10.4.3.- Inclusiones

10.4.4.- Costes de ejecución material

10.5.- Criterios de medición

10.5.1.- Formas de medir

10.5.2.- Orden de prelación

## 11.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

11.1.- Unidad independiente

11.2.- Plan de S.S.T

11.3.- Certificaciones

11.4.- Modificaciones

11.5.- Revisión de precios

11.6.- Liquidación

11.7.- Valoración de unidades incompletas



## **1.- LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES**

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- REAL DECRETO 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, a saber:

- *Ley de Industria* (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26 de julio)
- *Real Decreto 1495/1.986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas* (B.O.E. 21 de julio) y Reales Decretos 590/1.989 (B.O.E. 03 de junio) y 830/1.991 (B.O.E. 31 de mayo) de modificación del primero.

- *O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15 de abril)*
- *Real Decreto 1435/1.992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11 de diciembre)*
- *Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09 de octubre) e Instrucciones técnicas complementarias*
- *Real Decreto 245/1.989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11 de marzo) y Real Decreto 71/1.992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.*
- *Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.*

## **2.- CONDICIONES TÉCNICAS QUE CUMPLIRÁN LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

(Características, utilización y conservación).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando, por las circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

## **2.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Todo equipo de protección individual (EPI) se ajustará a las condiciones indicadas en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, disponiendo del preceptivo marcado CE, siempre que exista en el mercado.

En aquellos casos en que no existan EPI con el marcado CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

La Jefatura de la obra, con el auxilio del Vigilante de Prevención, dispondrá, en cada uno de los trabajos en obra, la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra que comunique desconocer el uso de algún elemento de protección, será instruido sobre su utilización. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que la Jefatura de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o, en su defecto, las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

- ***Empleo de los EPI***

Para la utilización de EPI se seguirá lo indicado en el R.D. 773/97: Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

## **2.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.**

Se describen a continuación las condiciones técnicas de los siguientes medios de protección colectiva:

Torretas metálicas sobre ruedas  
Andamios tubulares  
Barandillas  
Protección huecos horizontales  
Encofrados continuos  
Escaleras de mano  
Accesorios de izado  
Extintores portátiles  
Medios auxiliares de topografía  
Interruptores y relés diferenciales  
Malla tupida en andamio  
Marquesina de protección en fachada principal  
Puesta a tierra  
Redes de protección  
Riego  
Señales de tráfico  
Vallas autónomas de limitación y protección  
Vallas de cierre  
Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes del mismo  
Señales de Seguridad y Salud

### **Andamios tubulares:**

- El uso de los andamios tubulares como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo

correspondiente de la memoria descriptiva, en los artículos. 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y en el R.D. 1627/97, Anexo IV, parte C, apartado 5.

### **Barandillas:**

- La protección del riesgo de caída al vacío por los huecos y aberturas o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas, o por cualquier otro elemento que los cubra.
- La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en el R.D. 1627/97, anexo IV, parte C y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.
- En el R.D. 1627/97, anexo IV, parte C, apartado 3, se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:
  - ~ Serán resistentes
  - ~ Altura mínima 90 cm.
  - ~ Dispondrán de un reborde de protección, un pasamano y una protección intermedia.
- La disposición y sujeción de la misma a la estructura, se realizará según lo dispuesto en los planos.

### **Protección de huecos horizontales:**

- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en los forjados o losas, se realizará mediante la colocación de tableros de madera o metal, o bien mediante mallazo electrosoldado, o cualquier otro elemento que lo cubra.
- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de servicios y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

- Los materiales a utilizar deberán tener la resistencia adecuada y sujetos de tal manera que no se puedan deslizar.

#### **Escaleras de mano:**

- Se utilizarán escaleras de mano tanto de madera como de metal. Asimismo se utilizarán escaleras tipo tijera.
- Para su uso se atenderá a lo establecido en el R.D. 486/97, anexo I, apartado 9.

#### **Accesorios de izado (Estrobos, cables, cadenas, ganchos):**

- Serán de buen diseño y construcción, tendrán resistencia suficiente para el uso al que están destinados.

#### **Interruptores y relés diferenciales:**

- Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.
- Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.
- Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

#### **Extintores portátiles:**

- Su justificación se encuentra en el R.D. 1627/97, anexo IV, parte A, apartado 5.



- Se utilizarán extintores polivalentes de 6 Kg. De peso. También podrán utilizarse de otros tamaños, así como sobre carro de transporte.
- Se revisarán según indique su “ficha de control de mantenimiento”.

#### **Medios auxiliares de topografía:**

- Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

#### **Redes de protección:**

- La protección del riesgo de caída al vacío por huecos verticales, o huecos horizontales, en los trabajos de estructura y desencofrado se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo horca, o redes horizontales.
- La obligación de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 193. Las características técnicas de los paños de red quedan definidas en la Norma UNE 81.650-80.
- Las redes serán de poliamida formando malla cuadrada de 100 mm. Como máximo.
- La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de diámetro 10 mm y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda poliamida como mínimo de diámetro 3mm.
- La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.
- Los soportes metálicos estarán constituidos por soportes tipo horca, perfiles de 80 x 80 x 3 ó bien 80 x 40 x 2, anclados al forjado o losa, o mediante una horquilla de acero embebida en el propio forjado. En algunas situaciones, se instalarán las redes ancladas a elementos

resistentes de la propia estructura (por ejemplo en la cubrición de huecos horizontales).

- Las redes se instalarán, como máximo, 6 metros por debajo del nivel de realización de tareas, elevándose a medida que la obra gane en altura.

#### **Puesta a tierra:**

- La puesta a tierra estará de acuerdo con lo expuesto en la M.I.B.T. 039 del Reglamento Electrónico para Baja Tensión.

#### **Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes del mismo:**

- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora, teniendo en cuenta su fijación a elementos de la estructura no demolidos en la fase de trabajo.

#### **Vallas de cierre:**

- Estas vallas se situarán en el límite de la parcela para protección de todo el recinto de la obra y entre otras, reunirá las siguientes condiciones:
  - ~ Tendrán 2 metros de altura.
  - ~ Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
  - ~ La valla se realizará según el modelo indicado en el apartado: planos gráficos y esquemas.
  - ~ Se mantendrá hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.
- Dispondrá al menos, de señalización de “Prohibido el paso a personas ajenas” y “Prohibido aparcar en las entradas”.

**Riego:**

- Se regará convenientemente el escombros (o caminos de obra), para evitar la formación de polvo, de tal forma que no se produzcan encharcamientos, controlándose el caudal de agua cada vez que se efectúe esta operación.

**Señales de tráfico:**

- Su justificación se encuentra en la Norma de Carreteras 8.3- IC “Señalización de obras”, (O.M. de M.O.P.U. 31/8/87), R.D. 208/89 de 3 de Febrero.
- Se utilizarán las indicadas en las mediciones de este Plan de Seguridad y Salud.

### **3.- CONDICIONES QUE CUMPLIRÁ LA MAQUINARIA**

(Características, utilización y conservación).

La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejadas por personal especializado, se mantendrá en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Las operaciones de instalación y mantenimiento, deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de “puesta en marcha de la grúa”, siéndoles de aplicación la Orden de 28 de Junio de 1988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc., serán revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Jefatura de la obra, con la ayuda del Vigilante de Prevención, la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra, deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Jefatura de la obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

#### **4.- CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.**

##### *Instalación eléctrica:*

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

##### **Cuadros eléctricos**

- Los cuadros de distribución eléctrica serán contruidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.

- La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.
- Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.
- El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.
- Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envoltentes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.
- Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.
- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.
- Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.
- En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.
- Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

- El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc., en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

### **Lámparas eléctricas portátiles:**

Estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 V o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

### **Conductores eléctricos:**

- Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, menor de 20 ohmios (salvo las que dispongan de doble aislamiento).
- Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes, para una tensión nominal de 1000 V.
- Se evitará discurrir por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m sobre el mismo.
- No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.

- Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.
- Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.
- En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.
- Las alargaderas, utilizadas para cortos períodos de tiempo, si no se pueden llevar colgadas, se llevarán pegadas a los paramentos.

#### **Instalación contra incendios:**

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE\_23010m serán revisados según indique su “ficha de control de mantenimiento” y recargados si es necesario. Así mismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a una altura máxima de 1,70 m del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

#### **Almacenamiento y señalización de productos:**

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices, adhesivos, etc., y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares limpios y ventilados con los envases debidamente cerrados, alejados de focos de ignición y perfectamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligrosos, estará indicado por la señal de peligro normalizada.

## **5.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES.**

Tal como se ha indicado en el apartado correspondiente de la Memoria de este Plan de Seguridad y Salud, se dispondrá de instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

### **Vestuarios:**

- De fácil acceso a los aseos y de dimensiones suficientes para los trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.
- Contarán con asientos (bancos o sillas) en número suficiente, y taquillas individuales.
- Dispondrán de calefacción y medios que permitan poner a secar la ropa de trabajo, si fuera necesario.

### **Aseos:**

- Contarán con lavabos y duchas de dimensiones adecuadas, en número suficiente, con agua corriente caliente y fría.
- Se dotarán de los elementos auxiliares necesarios (jabón, secamanos automáticos o toallas de papel, papelera, espejos de dimensiones adecuadas, etc.)
- Contarán con retretes y urinarios en número suficiente para los trabajadores presentes en obra.
- Estarán separados para hombres y mujeres o se preverá su utilización por separado de los mismos.



### **Comedor:**

- Se instalarán comedores con mesas y asientos en números suficiente para los trabajadores que van a utilizarlas.
- Contarán con medios para calentar la comida.

Estas instalaciones se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza y desinfección, disponiendo para ello de un trabajador con la dedicación necesaria.

## **6.- INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

### **Información**

Cualquier trabajador que sea dado de alta en esta obra, recibirá por parte del Vigilante de Prevención la siguiente información:

- Política de Prevención de las constructoras (Constructora Principal).
- Riesgos existentes en las obras.
- Medidas de protección a su alcance.
- Existencia y posibilidad de consulta del Plan de Seguridad.
- Disponibilidad del Vigilante de Prevención para contestar a las consultas y canalizar las propuestas que se hagan.

Se entregará a cada trabajador, la siguiente documentación:

- Ficha de Normas Generales de Seguridad, que contiene las Normas Generales que cualquier trabajador debe respetar en la obra.

- Ficha de uso de equipos de Protección Individual, que contiene una descripción de los equipos de protección individual que generalmente se usan en las obras.

Asimismo se le entregarán los equipos de protección individual necesarios para realizar su trabajo, haciéndole la advertencia de que si surgiera algún trabajo puntual que exigiera otros medios de protección, deberá solicitarlos en las oficinas de obra.

- Fichas de Información de Riesgos por Oficios, que contienen la descripción de riesgos específicos de cada oficio, las medidas de prevención, el uso de equipos de protección individual y los elementos de protección colectiva.
- En el caso de Subcontratistas se le entregarán a su representante, las fichas citadas anteriormente para que las reparta entre sus empleados, firmando también el recibo correspondiente.

En el caso de que los empleados del Subcontratista no dispusieran de las protecciones y equipo de seguridad necesarios, les serán suministrados directamente por la Constructora Principal, firmando cada trabajador el recibo correspondiente.

### **Formación:**

Se realizarán las Actividades de Formación que se describen a continuación:

### **Jornadas de Seguridad para Técnicos y Encargados de la UTE.**

En todas las reuniones de la Comisión de Seguridad y Salud se procurará fomentar el diálogo, con participación e intercambio de opiniones entre los participantes.

### **Formación de los trabajadores.**

Para los trabajadores de la Constructora Principal se darán como mínimo dos cursillos de formación a lo largo de la obra. Se acordará la realización de los mismos en la Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud. En el Acta de la misma se incluirá el siguiente párrafo:

“El Presidente de la Comisión informa que en cumplimiento de la obligación de formación de los trabajadores, el próximo día..... el Servicio de Prevención de la Constructora Principal dará un cursillo sobre..... Al que se ruega asistan todos los trabajadores de las Subcontratas”.

En la siguiente Acta se hará constar la realización del cursillo y los nombres de los asistentes.

El cursillo tendrá aproximadamente una hora de duración y será impartido durante las horas de trabajo por el Jefe o Técnico de Prevención de la Constructora Principal. Tendrá como objetivo, formar al trabajador sobre técnicas sencillas de Prevención con ejemplos prácticos, informarle de los riesgos a que está sometido, y motivarle para que adopte las medidas de protección.

Se entregará un certificado a todos los asistentes.

## **7.- RECONOCIMIENTOS MEDICOS, BOTIQUÍN.**

### **Reconocimientos médicos:**

- **Reconocimiento médico inicial.**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, o bien aportar “certificado de aptitud” de otro reconocimiento anterior, que esté en vigor (vigencia de R.M. = un año).

- **Reconocimiento médico periódico.**

La frecuencia de los Reconocimientos Médicos está en relación con el riesgo al que está sometido el trabajador y de sus características personales.

Es obligatorio efectuar como mínimo, un Reconocimiento Médico anual. La empresa debe proporcionar todo lo necesario para realizar dicho reconocimiento, y comunicárselo al trabajador, pero no se le puede obligar a hacerlo, excepto en casos de Reconocimientos especiales.

- **Reconocimiento médico especial.**

Aquellos trabajadores sometidos a riesgos especiales (Radiaciones Ionizantes, Sustancias Cancerígenas, Tóxicos, Amianto, etc....), deben realizar un Reconocimiento Médico Especial con la periodicidad expresada en la legislación específica vigente. Este reconocimiento es obligatorio para el trabajador.

*Botiquín:*

Se dispondrá en la caseta de obra de un botiquín y otro en los tajos de trabajo. El contenido será suministrado por la Mutua ASEPEYO y el Vigilante de Prevención los revisará periódicamente, reponiendo lo usado.

## **8.- ÍNDICES ESTADÍSTICOS**

Los parámetros estadísticos que se elaborarán mensualmente son:

- ~ Índice de Frecuencia
- ~ Índice de Gravedad
- ~ Número de Accidentes de Subcontratistas.

### **8.1.- ÍNDICE DE FRECUENCIA.**

Es el número de accidentes con baja igual o superior a un día por cada millón de horas/hombre de exposición al riesgo.

No se considerarán los accidentes “in itinere” por ser imposibles de relacionar con las horas trabajadas, ni tampoco las recaídas.

$$\text{I.F.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de actividades}}{\text{N}^\circ \text{ horas-hombre trabajadas}} \times 10^6$$

## 8.2- Índice de gravedad.

El índice de Frecuencia da una idea sobre el número de accidentes pero no informa sobre sus efectos. El índice de Gravedad informa en este sentido.

$$I.G. = \frac{\text{Nº jornadas perdidas}}{\text{Nº horas-hombre trabajadas}} \times 10^3$$

Este índice informa de las jornadas perdidas por cada mil horas de exposición al riesgo.

Se entiende por Número de Jornadas Perdidas, los días de baja incluidos sábados, domingos y festivos sin contar los accidentes “In Itinere” y sin las recaídas.

## 8.3.- NÚMERO DE ACCIDENTES DE SUBCONTRATISTAS.

Las obras informarán mensualmente de los accidentes sufridos por el personal de las subcontratas, indicando:

- Nombre del accidentado.
- Valoración del accidente como Leve, Grave o Muy Grave en el momento de la investigación del mismo.

## **9.- ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA**

Los órganos de la Obra con competencia en materia de Seguridad son:

- Vigilante de Prevención
- Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud.
- Delegado de Prevención
- Comité de seguridad y Salud
- Coordinador en S. y S. durante la ejecución de la obra.

### **Vigilante de Prevención:**

- El Encargado de la Obra asumirá la función de Vigilante de Prevención, siendo sus funciones:
- Exigir el cumplimiento de las normas de Seguridad, motivando para ello el interés de los trabajadores.
- Examinar las condiciones de trabajo, a efectos de determinar las actuaciones que puedan resultar dañinas para la salud de los trabajadores.
- Comunicar de inmediato a la Jefatura de Obra, aquellos riesgos que haya podido observar y su gravedad.
- Conocer la Evaluación de riesgos.
- Conocer, divulgar y hacer cumplir el Plan de Seguridad.
- Se procederá a su designación desde el mismo inicio de los trabajos mediante el impreso que se adjunta, quedando expuesto en el tablón de anuncios.

### **Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud:**

En todas las obras se formará una Comisión de Coordinación en materia de Seguridad y Salud, con participación de representantes de las distintas empresas que trabajan en la obra.

Sus funciones básicas son:

- Coordinar las medidas de Prevención entre las distintas empresas.
- Sugerir cuantas medidas considere necesarias para mejorar las condiciones generales de trabajo en la obra.
- Fomentar, promover y organizar cursos de Formación a todos los trabajadores.

Cada Subcontratista deberá nombrar un responsable de Prevención, que se integrará en esta Comisión.

La Comisión estará formada por:

Presidente: El Jefe de Obra

Vocales: El Vigilante de Prevención

Los Delegados de Prevención

El representante de los Subcontratistas.

Secretario: El Administrativo de la Obra.

El acta de constitución de la Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud se hará mediante el impreso que se adjunta, quedando expuesta en el tablón de anuncios de la Obra.

La Comisión se reunirá por lo menos una vez al mes. Los temas a tratar serán los siguientes:

- Lectura del Acta anterior
- Altas y bajas de la Comisión
- Examen, si procede, de los accidentes ocurridos desde la reunión anterior.
- Análisis de las medidas de Seguridad adoptadas en la obra y nivel de cumplimiento del Plan de Seguridad.



- Nuevas medidas de seguridad que deben adoptarse.
- El acta de la última reunión quedará expuesta en el tablón de anuncios de la Obra.

### **Delegados de Prevención:**

En todos los centros de trabajo y obras en los que existan representantes de personal, por propia elección entre ellos mismos podrán designar Delegado/s de Prevención.

El número de Delegados de Prevención que deben designarse, será el correspondiente al exigido por el Art. 35, apartados. 2 y 3 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Si por las circunstancias de contratación de personal de obra, no existiera representación legal de los trabajadores, éstos mismos por votación, podrán designar al trabajador que consideren más adecuado para desarrollar las funciones de Delegado de Prevención.

Esta situación transitoria se prolongará hasta que se desarrollen elecciones sindicales en la obra, en cuyo momento cesará en sus funciones por aplicación de lo expresado en párrafos anteriores.

Las designaciones de Delegados de Prevención se formularán por escrito, en el que se recogerá la firma de quienes procedieron a su elección, colocando una copia de la misma en el tablón de anuncios.

Las competencias de los Delegados de Prevención, vienen definidas en el Art. 36 de la Ley.

En el caso de la no existencia del Delegado de Prevención, figurará en el tablón de anuncios de la obra la siguiente nota:

“No habiendo recibido notificación sobre la elección de Delegado de Prevención, recordamos a todos el personal de la obra que D.\_\_\_\_\_ ejerce funciones de Vigilante de Prevención y que está como tal a disposición de los trabajadores para todo lo relacionado con esta materia”.

Las empresas contratadas por la Constructora Principal, cumplirán con la designación de Delegado/s de Prevención de la misma forma que lo establecido para la Constructora Principal, estando obligadas a comunicar por escrito dichas designaciones.

### **Comité de Seguridad y Salud:**

Cuando el personal contratado y trabajando de la Constructora Principal, supere los 50 trabajadores y se cuente con Delegados de Prevención, se constituirá Comité de Seguridad y Salud.

El Comité de Seguridad y Salud, se constituirá en los términos que exige el Art. 38, apdo. 2 de la Ley 31/95. En todo caso para su constitución prevalecerá el criterio que figure en los Convenios Provinciales, o negociaciones colectivas que nos afecten.

El Comité se reunirá trimestralmente o cuando lo proponga cualquiera de sus representantes. Sus competencias vienen definidas en el Art. de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La constitución del Comité de Seguridad y Salud se reflejará en acta, que se expondrá en el tablón de anuncios.

## **10.- CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN**

### **10.1.- CRITERIOS GENERALES.**

Los criterios de medición y valoración a seguir en obra serán los específicamente marcados en el presente Pliego o, en segundo lugar, en los precios unitarios de este Estudio, atendiéndose, en su defecto, a lo establecido al respecto por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente en el momento de redactar este Estudio de S.S.T. y, en última instancia, a los que fije el responsable del seguimiento y control del Plan de S.S.T.

La formación básica en función de la categoría profesional del trabajador deberá ser aportada por éste; por tanto, no se considerará como coste de Seguridad.

Como "ropa de trabajo", incluida en el coste horario de mano de obra, se considerarán el mono tradicional, chaqueta, pantalón y la estipulada en el convenio colectivo en vigor.

Los elementos o medios que sean necesarios para la correcta ejecución de unidades de obra, que cumplan a la vez funciones de seguridad, así como los precios para los trabajos posteriores de reparación, observación, entretenimiento y mantenimiento de la obra objeto del proyecto de ejecución se considerarán incluidos en los precios unitarios de las distintas unidades de obra de dicho proyecto.

Las máquinas, equipos, instalaciones y medios auxiliares habrán de ser aptos para cumplir su función y habrán de cumplir las normas de seguridad obligatorias, por lo que el coste de seguridad de los mismos se considerará incluido en sus precios simples o auxiliares.

Las protecciones de las instalaciones eléctricas provisionales de obra (tomas de tierra, diferenciales, magnetotérmicos, etc.) se considerarán incluidas en el concepto "instalaciones y construcciones provisionales" de costes indirectos.

Las pólizas de seguros, al no estar obligadas por norma alguna, se considerarán gastos generales y su exigencia estará supeditada a lo que fijen las estipulaciones contractuales.

El personal directivo o facultativo con misiones generales de seguridad en la empresa se considerará incluido en gastos generales de empresa.

Los gastos de estudio y planificación previa de la Seguridad y Salud de la obra realizados por la empresa se considerarán gastos generales e incluidos en el porcentaje correspondiente.

## **10.2.- PRECIOS SIMPLES.**

### **10.2.1.- Precios a pie de obra. Conceptos integrantes**

Los precios simples que figuran en el presente Estudio de S.S.T. están referidos a elementos puestos a pie de obra, es decir descargados y apilados o almacenados en obra, por lo que, además del coste de adquisición, comprenden los costes relativos a la mano de obra que interviene en su descarga y apilado o almacenaje. Se consideran también incluidas en ellas las pérdidas producidas por todos los conceptos en todas las operaciones y manipulaciones precisas hasta situar el material en el lugar de acopio o recepción en obra.

En los costes de adquisición de los elementos elaborados se considerarán incluidos todos los gastos producidos en su elaboración y, entre todos ellos, la mano de obra necesaria para la confección del elemento. También se incluyen en este

concepto la mano de obra requerida para repasar o ajustar en obra las distintas partes o piezas del elemento, en su caso, y la relativa a coquizaciones y toma de datos.

En los precios de aquellos materiales que intervienen en la composición, así como en los de aquellos elementos que vienen exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos y pruebas preceptivas.

El desmontaje y transporte de los elementos que integran las protecciones colectivas y señalizaciones se considerarán incluidas en sus precios elementales.

#### **10.2.2.- Definición de calidad.**

Los precios simples del presente Estudio S.S.T. están determinados y definidos por sus cualidades y características técnicas, completadas con las especificaciones que figuran en los epígrafes de los precios unitarios. Por tanto, se considerarán válidos para cualquiera de los productos o marcas comerciales que cumplan con tales cualidades y con las condiciones establecidas en este Pliego. El empresario está obligado a recabar de los suministradores que cumplan dichos requisitos, cualquiera que sea su procedencia, que le provean de esos precios.

Aunque no figure expresamente indicado en la descripción de los precios, para aquellos elementos sujetos a normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración y que versen sobre condiciones y/o homologaciones que han de reunir, el precio de los mismos implicará la adecuación a dichas exigencias, sin perjuicio de las que independientemente se establezcan en el presente Estudio.

Los precios de las protecciones personales están referidos a elementos homologados, según la normativa obligatoria vigente, salvo especificación en contrario.

### **10.2.3.- Precios simples instrumentales.**

El precio simple "Material complementario o piezas especiales" se referirá a materiales y elementos accesorios que complementan la unidad.

El denominado "Pequeño material" agrupará aquellos materiales que intervienen en cantidades de poca entidad económica.

El precio simple denominado "Trabajos complementarios" recogerá las siguientes actividades relacionadas con las unidades de Seguridad y Salud:

- Desmontaje, apilado, carga y transporte a almacén de aquellos elementos que son susceptibles de volver a ser utilizados.
- Derribo y transporte a vertedero de los elementos no aprovechables.
- Conexiones y acometidas de instalaciones provisionales.
- Colocación y montaje de amueblamientos de locales de servicios.
- Cualquier otra actividad análoga a las reseñadas y considerada como accesoria de la unidad de que se trate.

### **10.3.- PRECIOS AUXILIARES**

Todos los precios auxiliares de materiales estarán referidos a costes de elaboración o confección de la unidad de que se trate, independientemente de los procedimientos seguidos para ello. Son, por tanto, aplicables cualquiera que sea la tecnología utilizada y se elabore en obra o fuera de ella.

En los precios auxiliares de aquellas unidades que sean exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos, análisis y pruebas preceptivas.

#### **10.4.- PRECIOS DESCOMPUESTOS**

##### **10.4.1.- Definición y descripción.**

El precio unitario de ejecución material condicionará la ejecución o disposición de la unidad de que se trate, de acuerdo con la definición y descripción del epígrafe correspondiente, completada siempre con las especificaciones y estipulaciones fijadas en los demás documentos del presente Estudio de S.S.T.. Serán, además de los expresados en el epígrafe del precio, los fijados en el resto de los documentos de este Estudio, atendiendo al orden de prelación establecido en el presente Pliego.

Las unidades a que se refieren los precios unitarios de este Estudio S.S.T. están definidas por las cualidades y características técnicas especificadas en los epígrafes correspondientes, completadas con las fijadas en el resto de los documentos del Estudio. Serán considerados, por tanto, válidos los precios para cualquier sistema, procedimiento o producto del mercado que se ajuste a tales especificaciones.

##### **10.4.2.- Referencias a normas.**

Las referencias a normas, instrucciones, reglamentos u otras disposiciones implican que el precio de la unidad de que se trate habrá de ejecutarse según lo preceptuado en las mismas, cumpliendo todas sus exigencias, tanto en lo que se refiere a proceso de ejecución como a condiciones requeridas para los materiales y demás elementos componentes de la unidad.

En caso de contradicción entre cualquier especificación del epígrafe que define la unidad y las normas a que se haga referencia, tendrá prevalencia la que demande mayores exigencias. Deberá entenderse, en cualquier caso, que las normas o instrucciones aludidas completan o complementan la definición del epígrafe, al igual que el resto de los documentos del Estudio de S.S.T.

Cuando se haga referencia expresa, de modo genérico, a una norma, sin indicar el apartado concreto de la misma, deberá considerarse que la unidad habrá de ser ejecutada de acuerdo con la parte de dicha norma que le sea de aplicación o que se asemeje a ella.

Cuando se trate de unidades que vengan obligadas a cumplir determinados requisitos normativos por disposiciones legales vigentes y se hubiesen omitido en los epígrafes de sus precios correspondientes las referencias a dichas normas o figurasen otras ya derogadas o que no sean de aplicación a las unidades de que se trate, se considerará siempre que el precio presupone la adecuación a tales disposiciones en vigor.

#### **10.4.3.- Inclusiones**

Todos los trabajos, medios, materiales y elementos que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad se considerarán incluidos en el precio de la unidad, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que corresponden a costes indirectos se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades.



En el precio de cada unidad se considerarán incluidos, aunque no figuren especificados, todos los gastos necesarios para su uso y utilización.

En los epígrafes en que se emplee la expresión "desmontado", ésta debe interpretarse como una actividad que incluye el posible aprovechamiento del material por parte del empresario.

Los precios confeccionados en base al plazo de ejecución de las obras y/o su número óptimo de utilizations se considerarán válidos para cualquier supuesto de aprovechamiento (alquiler o amortización).

#### **10.4.4.- Costes de ejecución material.**

El importe de ejecución material de cada unidad de Seguridad y Salud es igual a la suma de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución o disposición en obra.

Se considerarán costes directos todos aquellos gastos de ejecución relativos a los materiales, elementos, mano de obra, maquinaria y medios e instalaciones que intervengan directamente en la ejecución o puesta a disposición de la obra de unidades concretas y sean directamente imputables a las mismas.

Se considerarán costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades concretas, sino al conjunto o a parte de la obra y que resulten de difícil imputación o asignación a determinadas unidades.

El porcentaje cifrado para los costes indirectos a cargar sobre los costes directos de cada unidad será único e igual para todos ellos, se trate de unidades de obra o de unidades de seguridad y salud, e incluirá para ambos los mismos conceptos.

## **10.5.- CRITERIO DE MEDICIÓN.**

### **10.5.1.- Formas de medir.**

La forma de medición a seguir para cada una de las unidades de seguridad y salud será la especificada en el epígrafe que define cada precio unitario.

### **10.5.2.- Orden de prelación.**

El orden de prevalencia a seguir para la medición en obra de las unidades de Seguridad y Salud será el siguiente:

- 1.- Criterios establecidos en este Pliego de Condiciones, según apartado anterior.
- 2.- Criterio fijado en el epígrafe que define cada precio unitario.
- 3.- Criterios marcados por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente sobre la materia en el momento de redactar el presente Estudio.
- 4.- Forma de medir seguida en las mediciones de este Estudio de S.S.T.

En caso de dudas o discrepancias interpretativas sobre los criterios establecidos, le corresponderá al responsable del seguimiento y control del Plan de S.S.T. tomar las decisiones que estime al respecto.

## **11.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

### **11.1.- UNIDAD INDEPENDIENTE.**

El presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud se considerará como unidad independiente a incorporar al presupuesto general de la obra, por lo que

su presupuesto de ejecución material habrá de sumarse al de ejecución material de las unidades de obra para obtener el presupuesto total de ejecución material.

### **11.2.- PLAN DE S.S.T.**

En el Plan de S.S.T. se deberán recoger todas las necesidades derivadas del cumplimiento de las disposiciones obligatorias vigentes en materia de Seguridad y Salud para las obras objeto del proyecto de ejecución y las derivadas del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el presente Estudio, sean o no suficientes las previsiones económicas contempladas en el mismo.

Aunque no se hubiesen previsto en este Estudio de S.S.T. todas las medidas y elementos necesarios para cumplir lo estipulado al respecto por la normativa vigente sobre la materia y por las normas de buena construcción para la obra a que se refiere el proyecto de ejecución, el empresario vendrá obligado a recoger en el Plan de S.S.T. cuanto sea preciso a tal fin, sin que tenga derecho a percibir mayor importe que el fijado en el presupuesto del presente Estudio, afectado, en su caso, de la baja de adjudicación.

Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en este Estudio podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el empresario en el Plan de S.S.T., siempre que ello no suponga variación del importe total previsto y que sean autorizadas por el responsable del seguimiento y control del Plan de S.S.T.

### **11.3.- CERTIFICACIONES.**

El abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificaciones por el sistema del servicio o del servicio total prestado por la unidad de seguridad y salud correspondiente.

Es decir, cada partida de seguridad y salud se abonará cuando haya cumplido totalmente su función o servicio a la obra en su conjunto, o a la parte de ésta para la que se requiere, según se trate.

Para efectuar el abono de la forma indicada, se aplicarán los importes de las partidas que procedan, reflejados en el Plan de S.S.T. que habrán de ser coincidentes con los de la partida o partidas del Estudio de S.S.T., equivalentes a las mismas.

Para que sea procedente el abono, se requerirá con carácter previo que hayan sido ejecutadas y dispuestas en obra, de acuerdo con las previsiones establecidas en el Estudio de S.S.T., con las fijadas en el Plan o con las exigidas por la normativa vigente, las medidas de seguridad y salud que correspondan al período a certificar.

La facultad sobre la procedencia de los abonos que se trate de justificar corresponde al responsable de seguimiento y control del Plan de S.S.T.

Para el abono de las partidas correspondientes a formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, reconocimientos médicos y seguimiento y control interno en obra, será requisito imprescindible la previa justificación al responsable del seguimiento del Plan de S.S.T. de que se han cumplido las previsiones establecidas al respecto en dicho Plan, para lo que será preceptivo que el empresario aporte la acreditación documental correspondiente, según se establece en otros apartados de este Pliego.

#### **11.4.- MODIFICACIONES.**

Cuando durante el curso de las obras se modifique el proyecto de ejecución aprobado y, como consecuencia de ello fuese necesario alterar el Plan de S.S. aprobado, el importe económico del nuevo Plan, que podrá variar o ser coincidente con el inicial, se dividirá entre la suma del presupuesto de ejecución material

primitivo de las unidades de obra y el que originen, en su caso, las modificaciones de éstas, multiplicando por cien el cociente resultante, para obtener el porcentaje a aplicar para efectuar el abono de las partidas de Seguridad y Salud, de acuerdo con el criterio establecido en este Pliego.

Dicho porcentaje será el que se aplique a origen a la totalidad del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra en las certificaciones sucesivas, deduciéndose lo anteriormente certificado.

En el supuesto de que fuese necesario confeccionar nuevos precios o precios contradictorios de unidades de seguridad y salud durante el curso de la obra, salvo que las disposiciones contractuales dispongan otra cosa, se atenderá a los criterios de valoración marcados en este Pliego, siguiéndose la misma estructura de costes, directos e indirectos, adoptada en el presupuesto de este estudio.

#### **11.5.- REVISIÓN DE PRECIOS.**

Cuando en el contrato de las obras se acuerde cláusula de revisión de precios, el porcentaje, calculado según lo indicado en el apartado correspondiente del presente

Pliego, a aplicar sobre el importe de la obra ejecutada, será igualmente aplicable a los importes resultantes de la revisión de precios de dicha obra.

#### **11.6.- LIQUIDACIÓN.**

A no ser que las estipulaciones contractuales dispongan lo contrario, no procederá recoger en la liquidación de las obras variaciones de las unidades de

Seguridad y Salud sobre las contempladas en el Plan de S.S.T. vigente en el momento de la recepción provisional de las obras.

Sin perjuicio de lo dispuesto a tal efecto por las bases contractuales que rijan para la obra, en caso de ser pertinente, por resolución de contrato, valorar unidades incompletas de seguridad y salud, se atenderá a las descomposiciones establecidas en el presupuesto del Estudio para cada precio unitario, siempre que se cumplan las condiciones y requisitos necesarios para el abono establecidos en el presente Pliego.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

Algeciras a 30 de Julio de 2011

El autor del proyecto

Fdo: JOSE A. MOSCOSO ARIZA

# **ANEJO N° 20**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **PRESUPUESTO**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO**

- 1.- CUADRO DE PRECIOS N° 1
- 2.- CUADRO DE PRECIOS N° 2
- 3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- 4.- RESUMEN DE PRESUPUESTO



## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                                    | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|---|----|--|--------|
| <b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES COLECTIVAS</b> |    |  |        |
| C1-1                                      | m  | VALLA PERIMETRAL<br>Valla perimetral cerramiento de obra a base de mallazo electrosoldado 15x15 cms. de 2.50 m. de altura, con poste de tubo de acero galvanizado D=40 mm., recibido con dado de hormigón, se incluye el anclado y desmontado. | 6,08   |
| C1-2                                      | ud | SOPLATE OXICORTE EMERGENCIA<br>Soplete oxicorte de emergencia.   | 196,19 |
| C1-3                                      | ud | EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.<br>Extintor automático de polvo ABC 6 kg. de capacidad, i/ colocación y soporte.  | 24,00  |
| C1-4                                      | ud | CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOPORTE<br>Señal informativa normalizada sin soporte metálico, incluso colocación y desmontaje.   | 8,34   |
| C1-5                                      | ud | SEÑAL STOP<br>Señal norm. STOP, incluido soporte.  | 23,12  |
| C1-6                                      | ud | CARTEL INDICATIVO RIESGO<br>Cartel indicativo riesgo, incluso soporte metálico.  | 13,52  |
| C1-7                                      | m  | CORDON BALIZAMIENTO REFLECTANTE<br>Cordón balizamiento reflectante, incluso soporte.   | 1,54   |
| C1-8                                      | ud | BALIZA LUMINOSA<br>Baliza luminosa intermitente.   | 46,60  |

SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

VEINTICUATRO EUROS

OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

VEINTITRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

TRECE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | UD | RESUMEN  | PRECIO  |
|--|----|--|---|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |    |  |   |
| C2-1   | ud | CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO<br>Casco de seguridad homologado.  | 2,40  |
| C2-2   | ud | PANTALLA DE SEGURIDAD EN SOLDAD. OXICORTE<br>Pantalla de seguridad para soldador.                                | DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS<br>17,80            |
| C2-3   | ud | PANTALLA DE SEGURIDAD EN SOLDAD. ELÉCTRICA<br>Pantalla de seguridad para soldador.                               | DIECISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS<br>20,18      |
| C2-4   | ud | PANTALLA DE SEGURIDAD CONTRA PROYECCIONES. PARTICULAS.<br>Pantalla de seguridad contra proyecciones. Partículas. | VEINTE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS<br>4,06         |
| C2-5   | ud | GAFAS CONTRA IMPACTOS<br>Gafas contra impactos.  | CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS<br>9,89              |
| C2-6   | ud | MASCARILLA ANTIPOLVO<br>Mascarilla antipolvo.  | NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS<br>9,07    |
| C2-7   | ud | FILTRO RECAMBIO MASCARILLA<br>Filtro recambio mascarilla antipolvo.  | NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS<br>1,90              |
| C2-8   | ud | PROTECTORES AUDITIVOS<br>Protectores auditivos.  | UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS<br>7,81               |
| C2-9   | ud | CINTURON ANTIVIBRATORIO<br>Cinturón antivibratorio.  | SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS<br>19,90      |
| C2-10  | ud | MONO DE TRABAJO<br>Mono de trabajo.  | DIECINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS<br>17,70      |
| C2-11  | ud | IMPERMEABLE<br>Impermeable de trabajo, homologado.   | DIECISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS<br>13,00      |
| C2-12  | ud | MANDIL<br>Mandil de cuero para soldador, homologado.   | TRECE EUROS<br>28,00                                |
| C2-13  | ud | GUANTES ANTICORTE<br>Guantes anticorte.  | VEINTIOCHO EUROS<br>2,44                            |
| C2-14  | ud | GUANTES ELECTRICOS<br>Guantes eléctricos baja tensión.   | DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS<br>18,93   |
| C2-15  | ud | PAR GUANTES DE GOMA<br>Par de guantes de goma.   | DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS<br>1,60 |
| C2-16  | ud | PAR GUANTES DE SOLDADURA<br>Par de guantes para soldador, homologados.   | UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS<br>7,00               |
| C2-17  | ud | MANGUITOS PARA SOLDADOR<br>Manguitos para soldador.  | SIETE EUROS<br>2,96                                 |
| C2-18  | ud | PAR BOTAS DE AGUA<br>Par de botas de agua, homologadas.  | DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS<br>9,10       |
|  |    |  | NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                       |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO | UD | RESUMEN   | PRECIO |
|--------|----|---|--------|
| C2-19  | ud | PAR BOTAS DE SEGURIDAD<br>Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas. | 18,80  |
| C2-20  | ud | PAR POLAINAS DE SOLDADURA<br>Par de polainas para soldador, homologadas.                | 16,50  |
| C2-21  | ud | CHALECO REFLECTANTE<br>Chaleco reflectante.   | 10,20  |

DIECIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

DIECISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

DIEZ EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|--|----|--|--------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 3 INSTALACIONES SANITARIA</b> |    |  |        |
| C3-1   |    | MES ALQUILER CASETA PREF. VESTUARIOS   | 108,18 |
|  |    | Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m. con estructura metálica mediante perfiles formados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas de corredera de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior de 220 v. Totalmente instalada y conectada a las canalizaciones de obra. |        |
|  |    | CIENTO OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS   |        |
| C3-2   |    | MES ALQUILER CASETA PREF. COMEDOR  | 72,12  |
|  |    | Caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m. con estructura metálica mediante perfiles formados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas de corredera de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior de 220 v. Totalmente instalada y conectada a las canalizaciones de obra.    |        |
|  |    | SETENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS  |        |
| C3-3   |    | MES ALQUILER CASETA PREF. ALMACEN  | 60,10  |
|  |    | Caseta prefabricada para almacen de obra de 6x2.35 m. con estructura metálica mediante perfiles formados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas de corredera de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior de 220 v. Totalmente instalada y conectada a las canalizaciones de obra.    |        |
|  |    | SESENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS  |        |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                                  | UD | RESUMEN   | PRECIO   |
|---|----|---|--|
| <b>CAPÍTULO 4 APARATOS Y MOBILIARIO</b> |    |   |  |
| C4-1                                    | ud | RADIADOR ELECTRICO 1000 W.<br>Radiador eléctrico de 1000 w. con termostato, instalado sobre pared, incluso material y trabajos de fijación. Medida la unidad terminada.       | 63,40  |
| C4-2                                    | ud | CALENTA COMIDAS SERVICIOS<br>Calenta comidas para servicio de caseta.   | SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS<br>61,10          |
| C4-3                                    | ud | DEPOSITO DE BASURA 800 L.<br>Deposito de basura de 800 l. de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte. Colocado. | SESENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS<br>12,40                |
| C4-4                                    | ud | ESPEJO INSTALADO<br>Espejo de 60x60 cms., instalado.  | DOCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS<br>6,00                     |
| C4-5                                    | ud | TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL<br>Taquilla metálica individual con llave, colocada.   | SEIS EUROS<br>6,00   |
| C4-6                                    | ud | MESA 10 PERSONAS<br>Mesa metálica para comedor con una capacidad para 10 personas y tablero superior de melamina. Colocado.   | SEIS EUROS<br>19,40  |
| C4-7                                    | ud | BANCO DE MADERA<br>Banco de madera para 5 personas.   | DIECINUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS<br>8,00               |
| C4-8                                    | ud | DUCHA INSTALADA<br>Ducha instalada con agua fría y caliente.  | OCHO EUROS<br>77,40  |
| C4-9                                    | ud | INODORO INSTALADO   | SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS<br>54,90         |
| C4-10                                   | ud | LAVABO INSTALADO<br>Lavabo instalado con agua fría y caliente.  | CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS<br>68,20       |
| C4-11                                   | ud | CALENTADOR DE AGUA<br>Calentador de agua de 50 l. de capacidad totalmente instalado.  | SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS<br>164,50           |
| C4-12                                   | ud | PERCHA EN CABINAS PARA DUCHAS   | CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS<br>0,70 |
|   |    |   | CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS                              |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|--|----|--|--------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 5 PROTECC. RIESGO ELECTRICO</b> |    |  |        |
| C5-1   | ud | INSTALACION PUESTA ATIERRA<br>Instalación puesta a tierra compuesta por cable y pica de acero cubrizado, incluso conectado a base metálica de máquinas a cuadros eléctricos.   | 22,50  |
| C5-2   | ud | PROTEC. INST. ELECTRICA OBRA<br>Protección general de instalación eléctrica de la obra, con cuadro de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos con interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300mA. Totalmente instalado. | 410,00 |
| C5-3   | ud | CUADRO PROTECCION SECUNDARIO<br>Cuadro de mando y protección eléctrica secundario, dotado de interruptor, interruptor general magnetotérmico y diferencial de 30 mA.   | 156,50 |
| C5-4   | ud | BANQUETA AISLANTE ELECTRICISTA<br>Banqueta aislante electricista.  | 23,80  |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|--|----|--|--------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 6 FORMACION Y ORGANIZACION DE SEGURIDAD</b> |    |  |        |
| C6-1   | h  | <b>COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD</b><br>Comité de seguridad y salud compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de segunda y ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de primera, considerando una reunión como mínimo al mes. | 27,30  |
|  |    | VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS   |        |
| C6-2   | h  | <b>FORMACION SEGURIDAD Y SALUD</b><br>Formación de seguridad y salud en el trabajo, realizada por un encargado.  | 7,50   |
|  |    | SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS   |        |
| C6-3   | h  | <b>MANTENIMIENTO, CONSERVACION Y REPARACION</b><br>mantenimiento, conservación y reparación de dispositivos de seguridad.  | 10,10  |
|  |    | DIEZ EUROS con DIEZ CÉNTIMOS   |        |
| C6-4   | h  | <b>EQUIPO LIMPIEZA Y CONSERVACION</b><br>Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones.   | 6,70   |
|  |    | SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS  |        |
| C6-5   | h  | <b>VIGILANTE DE SEGURIDAD</b><br>Vigilante de seguridad, realizada por un oficial de primera.  | 6,80   |
|  |    | SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS  |        |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|--|----|--|--------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 7 MEDICINA PREVENTIVA</b> |    |  |        |
| C7-1   | ud | BOTIQUIN DE OBRA<br>Botiquín de obra instalado.                | 32,00  |
|  |    | TREINTA Y DOS EUROS  |        |
| C7-2   | ud | REPOSICION BOTIQUIN DE OBRA<br>Reposición de botiquín de obra. | 9,00   |
|  |    | NUEVE EUROS  |        |
| C7-3   | ud | RECONOCIMIENTO MEDICO<br>Reconocimiento médico obligatorio.    | 23,50  |
|  |    | VEINTITRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                        |        |



## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|-------------|--|--------|----------|---------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 1 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |             |  |        |          |         |
| C1-1   | m           | VALLA PERIMETRAL<br>Valla perimetral cerramiento de obra a base de mallazo electrosoldado 15x15 cms. de 2.50 m. de altura, con poste<br>Sin descomposición |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 6,08    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS                        |             |  |        |          |         |
| C1-2   | ud          | SOPLETE OXICORTE EMERGENCIA<br>Soplete oxicorte de emergencia.<br>Sin descomposición   |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 196,19  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS |             |  |        |          |         |
| C1-3   | ud          | EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.<br>Extintor automático de polvo ABC 6 kg. de capacidad, i/ colocación y soporte.<br>Sin descomposición                            |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 24,00   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS                                  |             |  |        |          |         |
| C1-4   | ud          | CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOPORTE<br>Señal informativa normalizada sin soporte metálico, incluso colocación y desmontaje.<br>Sin descomposición           |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 8,34    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS            |             |  |        |          |         |
| C1-5   | ud          | SEÑAL STOP<br>Señal norm. STOP, incluido soporte.<br>Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 23,12   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS                  |             |  |        |          |         |
| C1-6   | ud          | CARTEL INDICATIVO RIESGO<br>Cartel indicativo riesgo, incluso soporte metálico.<br>Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 13,52   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS            |             |  |        |          |         |
| C1-7   | m           | CORDON BALIZAMIENTO REFLECTANTE<br>Cordón balizamiento reflectante, incluso soporte.<br>Sin descomposición   |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 1,54    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS            |             |  |        |          |         |
| C1-8   | ud          | BALIZA LUMINOSA<br>Baliza luminosa intermitente.<br>Sin descomposición   |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 46,60   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS          |             |  |        |          |         |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO             | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------------------|----------|---------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>  |             |  |                    |          |         |
| C2-1  | ud          | CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO<br>Casco de seguridad homologado.  | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 2,40    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS          |             |  |                    |          |         |
| C2-2  | ud          | PANTALLA DE SEGURIDAD EN SOLDAD. OXICORTE<br>Pantalla de seguridad para soldador.                                | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 17,80   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS    |             |  |                    |          |         |
| C2-3  | ud          | PANTALLA DE SEGURIDAD EN SOLDAD. ELÉCTRICA<br>Pantalla de seguridad para soldador.                               | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 20,18   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS      |             |  |                    |          |         |
| C2-4  | ud          | PANTALLA DE SEGURIDAD CONTRA PROYECCIONES. PARTICULAS.<br>Pantalla de seguridad contra proyecciones. Partículas. | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 4,06    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS           |             |  |                    |          |         |
| C2-5  | ud          | GAFAS CONTRA IMPACTOS<br>Gafas contra impactos.  | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 9,89    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |             |  |                    |          |         |
| C2-6  | ud          | MASCARILLA ANTIPOLVO<br>Mascarilla antipolvo.  | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 9,07    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS           |             |  |                    |          |         |
| C2-7  | ud          | FILTRO RECAMBIO MASCARILLA<br>Filtro recambio mascarilla antipolvo.  | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 1,90    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS            |             |  |                    |          |         |
| C2-8  | ud          | PROTECTORES AUDITIVOS<br>Protectores auditivos.  | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 7,81    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS    |             |  |                    |          |         |
| C2-9  | ud          | CINTURON ANTIVIBRATORIO<br>Cinturón antivibratorio.  | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 19,90   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS    |             |  |                    |          |         |
| C2-10   | ud          | MONO DE TRABAJO<br>Mono de trabajo.  | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 17,70   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS    |             |  |                    |          |         |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO             | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|--|-------------|--|--------------------|----------|--------------|
| C2-11  | ud          | <b>IMPERMEABLE</b><br>Impermeable de trabajo, homologado.                                      |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>13,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS                                 |             |  |                    |          |              |
| C2-12  | ud          | <b>MANDIL</b><br>Mandil de cuero para soldador, homologado.                                    |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>28,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS                            |             |  |                    |          |              |
| C2-13  | ud          | <b>GUANTES ANTICORTE</b><br>Guantes anticorte.   |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>2,44</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS    |             |  |                    |          |              |
| C2-14  | ud          | <b>GUANTES ELECTRICOS</b><br>Guantes eléctricos baja tensión.                                  |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>18,93</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS |             |  |                    |          |              |
| C2-15  | ud          | <b>PAR GUANTES DE GOMA</b><br>Par de guantes de goma.  |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>1,60</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS               |             |  |                    |          |              |
| C2-16  | ud          | <b>PAR GUANTES DE SOLDADURA</b><br>Par de guantes para soldador, homologados.                  |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>7,00</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS                                 |             |  |                    |          |              |
| C2-17  | ud          | <b>MANGUITOS PARA SOLDADOR</b><br>Manguitos para soldador.                                     |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>2,96</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS       |             |  |                    |          |              |
| C2-18  | ud          | <b>PAR BOTAS DE AGUA</b><br>Par de botas de agua, homologadas.                                 |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>9,10</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS               |             |  |                    |          |              |
| C2-19  | ud          | <b>PAR BOTAS DE SEGURIDAD</b><br>Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas. |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>18,80</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS        |             |  |                    |          |              |
| C2-20  | ud          | <b>PAR POLAINAS DE SOLDADURA</b><br>Par de polainas para soldador, homologadas.                |                    |          |              |
|  |             |  | Sin descomposición |          |              |
|  |             | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                    |          | <b>16,50</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS      |             |  |                    |          |              |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN                                     | PRECIO             | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------|-------------|---|--------------------|----------|---------|
| C2-21  | ud          | CHALECO REFLECTANTE<br>Chaleco reflectante. |                    |          |         |
|        |             |   | Sin descomposición |          |         |
|        |             |   | TOTAL PARTIDA..... |          | 10,20   |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | RESUMEN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---|-------------|---|--------|----------|---------------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 3 INSTALACIONES SANITARIA</b>  |             |   |        |          |               |
| C3-1  |             | <b>MES ALQUILER CASETA PREF. VESTUARIOS</b><br>Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m. con estructura metálica mediante perfiles formados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas de corredera de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior de 220 v. Totalmente instalada y conectada a las ca-<br>Sin descomposición |        |          |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>108,18</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |             |   |        |          |               |
| C3-2  |             | <b>MES ALQUILER CASETA PREF. COMEDOR</b><br>Caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m. con estructura metálica mediante perfiles formados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas de corredera de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior de 220 v. Totalmente instalada y conectada a las canaliza-<br>Sin descomposición |        |          |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>72,12</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS    |             |   |        |          |               |
| C3-3  |             | <b>MES ALQUILER CASETA PREF. ALMACEN</b><br>Caseta prefabricada para almacen de obra de 6x2.35 m. con estructura metálica mediante perfiles formados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas de corredera de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior de 220 v. Totalmente instalada y conectada a las canaliza-<br>Sin descomposición |        |          |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |             |   |        |          | <b>60,10</b>  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS          |             |   |        |          |               |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | RESUMEN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|-------------|---|--------|----------|---------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 4 APARATOS Y MOBILIARIO</b>   |             |   |        |          |         |
| C4-1   | ud          | RADIADOR ELECTRICO 1000 W.<br>Radiador eléctrico de 1000 w. con termostato, instalado sobre pared, incluso material y trabajos de fijación. Medida Sin descomposición |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 63,40   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS    |             |   |        |          |         |
| C4-2   | ud          | CALENTA COMIDAS SERVICIOS<br>Calenta comidas para servicio de caseta. Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 61,10   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS          |             |   |        |          |         |
| C4-3   | ud          | DEPOSITO DE BASURA 800 L.<br>Deposito de basura de 800 l. de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas Sin descomposición    |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 12,40   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS              |             |   |        |          |         |
| C4-4   | ud          | ESPEJO INSTALADO<br>Espejo de 60x60 cms., instalado. Sin descomposición   |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 6,00    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS                                    |             |   |        |          |         |
| C4-5   | ud          | TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL<br>Taquilla metálica individual con llave, colocada. Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 6,00    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS                                    |             |   |        |          |         |
| C4-6   | ud          | MESA 10 PERSONAS<br>Mesa metálica para comedor con una capacidad para 10 personas y tablero superior de melamina. Colocado. Sin descomposición                        |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 19,40   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS        |             |   |        |          |         |
| C4-7   | ud          | BANCO DE MADERA<br>Banco de madera para 5 personas. Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 8,00    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS                                    |             |   |        |          |         |
| C4-8   | ud          | DUCHA INSTALADA<br>Ducha instalada con agua fría y caliente. Sin descomposición   |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 77,40   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS   |             |   |        |          |         |
| C4-9   | ud          | INODORO INSTALADO Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 54,90   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS |             |   |        |          |         |
| C4-10  | ud          | LAVABO INSTALADO<br>Lavabo instalado con agua fría y caliente. Sin descomposición   |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |   |        |          | 68,20   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS      |             |   |        |          |         |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO             | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------------------|----------|---------|
| C4-11   | ud          | CALENTADOR DE AGUA<br>Calentador de agua de 50 l. de capacidad totalmente instalado. | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 164,50  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS |             |  |                    |          |         |
| C4-12   | ud          | PERCHA EN CABINAS PARA DUCHAS  | Sin descomposición |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |                    |          | 0,70    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS                      |             |  |                    |          |         |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------|----------|---------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 5 PROTECC. RIESGO ELECTRICO</b>  |             |  |        |          |         |
| C5-1  | ud          | INSTALACION PUESTA ATIERRA<br>Instalación puesta a tierra compuesta por cable y pica de acero cubrizado, incluso conectado a base metálica de<br>Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 22,50   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS               |             |  |        |          |         |
| C5-2  | ud          | PROTEC. INST. ELECTRICA OBRA<br>Protección general de instalación eléctrica de la obra, con cuadro de mando y protección dotado de seccionador<br>general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos<br>Sin descomposición |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 410,00  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIEZ EUROS                             |             |  |        |          |         |
| C5-3  | ud          | CUADRO PROTECCION SECUNDARIO<br>Cuadro de mando y protección eléctrica secundario, dotado de interruptor, interruptor general magnetotérmico y di-<br>Sin descomposición   |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 156,50  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS |             |  |        |          |         |
| C5-4  | ud          | BANQUETA AISLANTE ELECTRICISTA<br>Banqueta aislante electricista.<br>Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 23,80   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS                |             |  |        |          |         |



## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------|----------|---------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 6 FORMACION Y ORGANIZACION DE SEGURIDAD</b>  |             |  |        |          |         |
| C6-1  | h           | COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD<br>Comité de seguridad y salud compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de segunda y ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de Sin descomposición |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 27,30   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS |             |  |        |          |         |
| C6-2  | h           | FORMACION SEGURIDAD Y SALUD<br>Formación de seguridad y salud en el trabajo, realizada por un encargado. Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 7,50    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS     |             |  |        |          |         |
| C6-3  | h           | MANTENIMIENTO, CONSERVACION Y REPARACION<br>mantenimiento, conservación y reparación de dispositivos de seguridad. Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 10,10   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DIEZ CÉNTIMOS           |             |  |        |          |         |
| C6-4  | h           | EQUIPO LIMPIEZA Y CONSERVACION<br>Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones. Sin descomposición   |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 6,70    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS        |             |  |        |          |         |
| C6-5  | h           | VIGILANTE DE SEGURIDAD<br>Vigilante de seguridad, realizada por un oficial de primera. Sin descomposición  |        |          |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 6,80    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS        |             |  |        |          |         |

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO             | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|-------------|--|--------------------|----------|---------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 7 MEDICINA PREVENTIVA</b>   |             |  |                    |          |         |
| C7-1   | ud          | BOTIQUIN DE OBRA<br>Botiquín de obra instalado.                |                    |          |         |
|  |             |  | Sin descomposición |          |         |
|  |             | TOTAL PARTIDA.....   |                    |          | 32,00   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS                     |             |  |                    |          |         |
| C7-2   | ud          | REPOSICION BOTIQUIN DE OBRA<br>Reposición de botiquín de obra. |                    |          |         |
|  |             |  | Sin descomposición |          |         |
|  |             | TOTAL PARTIDA.....   |                    |          | 9,00    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS                             |             |  |                    |          |         |
| C7-3   | ud          | RECONOCIMIENTO MEDICO<br>Reconocimiento médico obligatorio.    |                    |          |         |
|  |             |  | Sin descomposición |          |         |
|  |             | TOTAL PARTIDA.....   |                    |          | 23,50   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS |             |  |                    |          |         |

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 1 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>             |  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| C1-1   | m VALLA PERIMETRAL<br>Valla perimetral cerramiento de obra a base de mallazo electrosoldado 15x15 cms. de 2.50 m. de altura, con poste de tubo de acero galvanizado D=40 mm., recibido con dado de hormigón, se incluye el anclado y desmontado. | 1   | 1.000,00 |         |        | 1.000,00  |          |        |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 1.000,00 | 6,08   | 6.080,00         |
| C1-2   | ud SOPLETE OXICORTE EMERGENCIA<br>Soplete oxicorte de emergencia.  | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 6,00     | 196,19 | 1.177,14         |
| C1-3   | ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.<br>Extintor automático de polvo ABC 6 kg. de capacidad, i/ colocación y soporte.   | 8   |          |         |        | 8,00      |          |        |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 8,00     | 24,00  | 192,00           |
| C1-4   | ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOPORTE<br>Señal informativa normalizada sin soporte metálico, incluso colocación y desmontaje.  | 20  |          |         |        | 20,00     |          |        |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 20,00    | 8,34   | 166,80           |
| C1-5   | ud SEÑAL STOP<br>Señal norm. STOP, incluido soporte.   | 12  |          |         |        | 12,00     |          |        |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 12,00    | 23,12  | 277,44           |
| C1-6   | ud CARTEL INDICATIVO RIESGO<br>Cartel indicativo riesgo, incluso soporte metálico.   | 50  |          |         |        | 50,00     |          |        |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 50,00    | 13,52  | 676,00           |
| C1-7   | m CORDON BALIZAMIENTO REFLECTANTE<br>Cordón balizamiento reflectante, incluso soporte.   | 550 |          |         |        | 550,00    |          |        |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 550,00   | 1,54   | 847,00           |
| C1-8   | ud BALIZA LUMINOSA<br>Baliza luminosa intermitente.  | 100 |          |         |        | 100,00    |          |        |                  |
|  |  |     |          |         |        |           | 100,00   | 46,60  | 4.660,00         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 1 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>14.076,38</b> |

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |   |     |          |         |        |           |          |        |         |
| C2-1   | ud CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO                          |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Casco de seguridad homologado.                            | 50  |          |         |        | 50,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 50,00    | 2,40   | 120,00  |
| C2-2   | ud PANTALLA DE SEGURIDAD EN SOLDAD. OXICORTE              |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Pantalla de seguridad para soldador.                      | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 10,00    | 17,80  | 178,00  |
| C2-3   | ud PANTALLA DE SEGURIDAD EN SOLDAD. ELÉCTRICA             |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Pantalla de seguridad para soldador.                      | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 10,00    | 20,18  | 201,80  |
| C2-4   | ud PANTALLA DE SEGURIDAD CONTRA PROYECCIONES. PARTICULAS. |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Pantalla de seguridad contra proyecciones. Partículas.    | 50  |          |         |        | 50,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 50,00    | 4,06   | 203,00  |
| C2-5   | ud GAFAS CONTRA IMPACTOS                                  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Gafas contra impactos.                                    | 50  |          |         |        | 50,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 50,00    | 9,89   | 494,50  |
| C2-6   | ud MASCARILLA ANTIPOLVO                                   |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Mascarilla antipolvo.                                     | 50  |          |         |        | 50,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 50,00    | 9,07   | 453,50  |
| C2-7   | ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA                             |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Filtro recambio mascarilla antipolvo.                     | 50  |          |         |        | 50,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 50,00    | 1,90   | 95,00   |
| C2-8   | ud PROTECTORES AUDITIVOS                                  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Protectores auditivos.                                    | 25  |          |         |        | 25,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 25,00    | 7,81   | 195,25  |
| C2-9   | ud CINTURON ANTIVIBRATORIO                                |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Cinturón antivibratorio.                                  | 25  |          |         |        | 25,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 25,00    | 19,90  | 497,50  |
| C2-10  | ud MONO DE TRABAJO  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Mono de trabajo.  | 50  |          |         |        | 50,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 50,00    | 17,70  | 885,00  |
| C2-11  | ud IMPERMEABLE  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Impermeable de trabajo, homologado.                       | 50  |          |         |        | 50,00     |          |        |         |
|  |   |     |          |         |        |           | 50,00    | 13,00  | 650,00  |
| C2-12  | ud MANDIL   |     |          |         |        |           |          |        |         |
|  | Mandil de cuero para soldador, homologado.                | 20  |          |         |        | 20,00     |          |        |         |

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
| C2-13  | ud GUANTES ANTICORTE<br>Guantes anticorte.   | 25  |          |         |        | 25,00     | 20,00    | 28,00  | 560,00   |
| C2-14  | ud GUANTES ELECTRICOS<br>Guantes eléctricos baja tensión.                                  | 25  |          |         |        | 25,00     | 25,00    | 2,44   | 61,00    |
| C2-15  | ud PAR GUANTES DE GOMA<br>Par de guantes de goma.  | 50  |          |         |        | 50,00     | 25,00    | 18,93  | 473,25   |
| C2-16  | ud PAR GUANTES DE SOLDADURA<br>Par de guantes para soldador, homologados.                  | 25  |          |         |        | 25,00     | 50,00    | 1,60   | 80,00    |
| C2-17  | ud MANGUITOS PARA SOLDADOR<br>Manguitos para soldador.                                     | 25  |          |         |        | 25,00     | 25,00    | 7,00   | 175,00   |
| C2-18  | ud PAR BOTAS DE AGUA<br>Par de botas de agua, homologadas.                                 | 50  |          |         |        | 50,00     | 25,00    | 2,96   | 74,00    |
| C2-19  | ud PAR BOTAS DE SEGURIDAD<br>Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas. | 50  |          |         |        | 50,00     | 50,00    | 9,10   | 455,00   |
| C2-20  | ud PAR POLAINAS DE SOLDADURA<br>Par de polainas para soldador, homologadas.                | 20  |          |         |        | 20,00     | 50,00    | 18,80  | 940,00   |
| C2-21  | ud CHALECO REFLECTANTE<br>Chaleco reflectante.   | 50  |          |         |        | 50,00     | 20,00    | 16,50  | 330,00   |
| TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES..... |  |     |          |         |        |           |          | 10,20  | 510,00   |
|  |  |     |          |         |        |           |          |        | 7.631,80 |

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 3 INSTALACIONES SANITARIA</b>            |  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
| C3-1  | MES ALQUILER CASETA PREF. VESTUARIOS   |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|   | Caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m. con estructura metálica mediante perfiles formados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas de corredera de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior de 220 v. Totalmente instalada y conectada a las canalizaciones de obra. | 13  |          |         |        | 13,00     |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 13,00    | 108,18 | 1.406,34        |
| C3-2  | MES ALQUILER CASETA PREF. COMEDOR  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|   | Caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m. con estructura metálica mediante perfiles formados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas de corredera de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior de 220 v. Totalmente instalada y conectada a las canalizaciones de obra.    | 13  |          |         |        | 13,00     |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 13,00    | 72,12  | 937,56          |
| C3-3  | MES ALQUILER CASETA PREF. ALMACEN  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|   | Caseta prefabricada para almacen de obra de 6x2.35 m. con estructura metálica mediante perfiles formados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura precalada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas de corredera de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior de 220 v. Totalmente instalada y conectada a las canalizaciones de obra.    | 13  |          |         |        | 13,00     |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 13,00    | 60,10  | 781,40          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 3 INSTALACIONES SANITARIA.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>3.125,30</b> |

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 4 APARATOS Y MOBILIARIO</b>            |  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
| C4-1  | ud RADIADOR ELECTRICO 1000 W.<br>Radiador eléctrico de 1000 w. con termostato, instalado sobre pared, incluso material y trabajos de fijación. Medida la unidad terminada.       | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 6,00     | 63,40  | 380,40          |
| C4-2  | ud CALENTA COMIDAS SERVICIOS<br>Calenta comidas para servicio de caseta.   | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 4,00     | 61,10  | 244,40          |
| C4-3  | ud DEPOSITO DE BASURA 800 L.<br>Deposito de basura de 800 l. de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte. Colocado. | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 6,00     | 12,40  | 74,40           |
| C4-4  | ud ESPEJO INSTALADO<br>Espejo de 60x60 cms., instalado.  | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 6,00     | 6,00   | 36,00           |
| C4-5  | ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL<br>Taquilla metálica individual con llave, colocada.   | 30  |          |         |        | 30,00     |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 30,00    | 6,00   | 180,00          |
| C4-6  | ud MESA 10 PERSONAS<br>Mesa metálica para comedor con una capacidad para 10 personas y tablero superior de melamina. Colocado.   | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 4,00     | 19,40  | 77,60           |
| C4-7  | ud BANCO DE MADERA<br>Banco de madera para 5 personas.   | 8   |          |         |        | 8,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 8,00     | 8,00   | 64,00           |
| C4-8  | ud DUCHA INSTALADA<br>Ducha instalada con agua fría y caliente.  | 5   |          |         |        | 5,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 5,00     | 77,40  | 387,00          |
| C4-9  | ud INODORO INSTALADO   | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 4,00     | 54,90  | 219,60          |
| C4-10   | ud LAVABO INSTALADO<br>Lavabo instalado con agua fría y caliente.  | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 4,00     | 68,20  | 272,80          |
| C4-11   | ud CALENTADOR DE AGUA<br>Calentador de agua de 50 l. de capacidad totalmente instalado.  | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 4,00     | 164,50 | 658,00          |
| C4-12   | ud PERCHA EN CABINAS PARA DUCHAS   | 30  |          |         |        | 30,00     |          |        |                 |
|   |  |     |          |         |        |           | 30,00    | 0,70   | 21,00           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 4 APARATOS Y MOBILIARIO.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>2.615,20</b> |

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 5 PROTECC. RIESGO ELECTRICO</b>            |   |     |          |         |        |           |          |        |                 |
| C5-1  | ud INSTALACION PUESTA ATIERRA<br>Instalación puesta a tierra compuesta por cable y pica de acero cubrizado, incluso conectado a base metálica de máquinas a cuadros eléctricos.   | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |                 |
|   |   |     |          |         |        |           | 4,00     | 22,50  | 90,00           |
| C5-2  | ud PROTEC. INST. ELECTRICA OBRA<br>Protección general de instalación eléctrica de la obra, con cuadro de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos con interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300mA. Totalmente instalado. | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |                 |
|   |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 410,00 | 820,00          |
| C5-3  | ud CUADRO PROTECCION SECUNDARIO<br>Cuadro de mando y protección eléctrica secundario, dotado de interruptor, interruptor general magnetotérmico y diferencial de 30 mA.   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |                 |
|   |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 156,50 | 313,00          |
| C5-4  | ud BANQUETA AISLANTE ELECTRICISTA<br>Banqueta aislante electricista.  | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |                 |
|   |   |     |          |         |        |           | 4,00     | 23,80  | 95,20           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 5 PROTECC. RIESGO ELECTRICO.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>1.318,20</b> |



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 6 FORMACION Y ORGANIZACION DE SEGURIDAD</b>             |   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| C6-1   | h COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD<br>Comité de seguridad y salud compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de segunda y ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de primera, considerando una reunión como mínimo al mes. | 70  |          |         |        | 70,00     |          |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 70,00    | 27,30  | 1.911,00         |
| C6-2   | h FORMACION SEGURIDAD Y SALUD<br>Formación de seguridad y salud en el trabajo, realizada por un encargado.  | 650 |          |         |        | 650,00    |          |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 650,00   | 7,50   | 4.875,00         |
| C6-3   | h MANTENIMIENTO, CONSERVACION Y REPARACION<br>mantenimiento, conservación y reparación de dispositivos de seguridad.  | 500 |          |         |        | 500,00    |          |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 500,00   | 10,10  | 5.050,00         |
| C6-4   | h EQUIPO LIMPIEZA Y CONSERVACION<br>Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones.   | 500 |          |         |        | 500,00    |          |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 500,00   | 6,70   | 3.350,00         |
| C6-5   | h VIGILANTE DE SEGURIDAD<br>Vigilante de seguridad, realizada por un oficial de primera.  | 600 |          |         |        | 600,00    |          |        |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 600,00   | 6,80   | 4.080,00         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 6 FORMACION Y ORGANIZACION DE SEGURIDAD .....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>19.266,00</b> |

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO CAPITULO 7 MEDICINA PREVENTIVA</b>            |   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| C7-1  | ud BOTIQUIN DE OBRA<br>Botiquín de obra instalado.                | 12  |          |         |        | 12,00     |          |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 12,00    | 32,00  | 384,00           |
| C7-2  | ud REPOSICION BOTIQUIN DE OBRA<br>Reposición de botiquín de obra. | 24  |          |         |        | 24,00     |          |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 24,00    | 9,00   | 216,00           |
| C7-3  | ud RECONOCIMIENTO MEDICO<br>Reconocimiento médico obligatorio.    | 100 |          |         |        | 100,00    |          |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 100,00   | 23,50  | 2.350,00         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO CAPITULO 7 MEDICINA PREVENTIVA.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>2.950,00</b>  |
| <b>TOTAL.....</b>   |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>50.982,88</b> |

# **ANEJO N° 20**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **PLANOS**

## **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS**

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- 1.- CASCO DE SEGURIDAD
- 2.- MASCARILLAS
- 3.- PROTECCION OCULAR
- 4.- CALZADO DE SEGURIDAD
- 5.- CINTURON DE SEGURIDAD

### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

- 6.- SEÑALES DE OBLIGACION
- 7.- SEÑALES DE PROHIBICION
- 8.- SEÑALES DE ADVERTENCIA I
- 9.- SEÑALES DE ADVERTENCIA II
- 10.- PANEL INFORMATIVO
- 11.- VALLAS I
- 12.- VALLAS II
- 13.- VALLAS III
- 14.- BARANDILLA
- 15.- PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS
- 16.- PASARELAS SOBRE ZANJAS
- 17.- ELEMENTOS DE IZADO
- 18.- ENTIBACIONES

19.- BALIZAMIENTO

20.- CUBRICION DE HUECO HORIZONTAL CON RED

21.- ESLINGAS I

22.- ESLINGAS II

23.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN EXCAVACIONES DE  
SERVICIO

24.- CUADROS DE PROTECCION ELECTRICA

25.- SEÑALIZACION DE MANIOBRAS

26.- ANDAMIOS TOBULARES

27.- ESCALERAS DE MANO

#### PRIMEROS AUXILIOS

28.- PRIMEROS AUXILIOS

29.- RECOMENDACIONES BASICAS

30.- QUEMADURAS

31.- HERIDAS SANGRANTES I

32.- HERIDAS SANGRANTES II

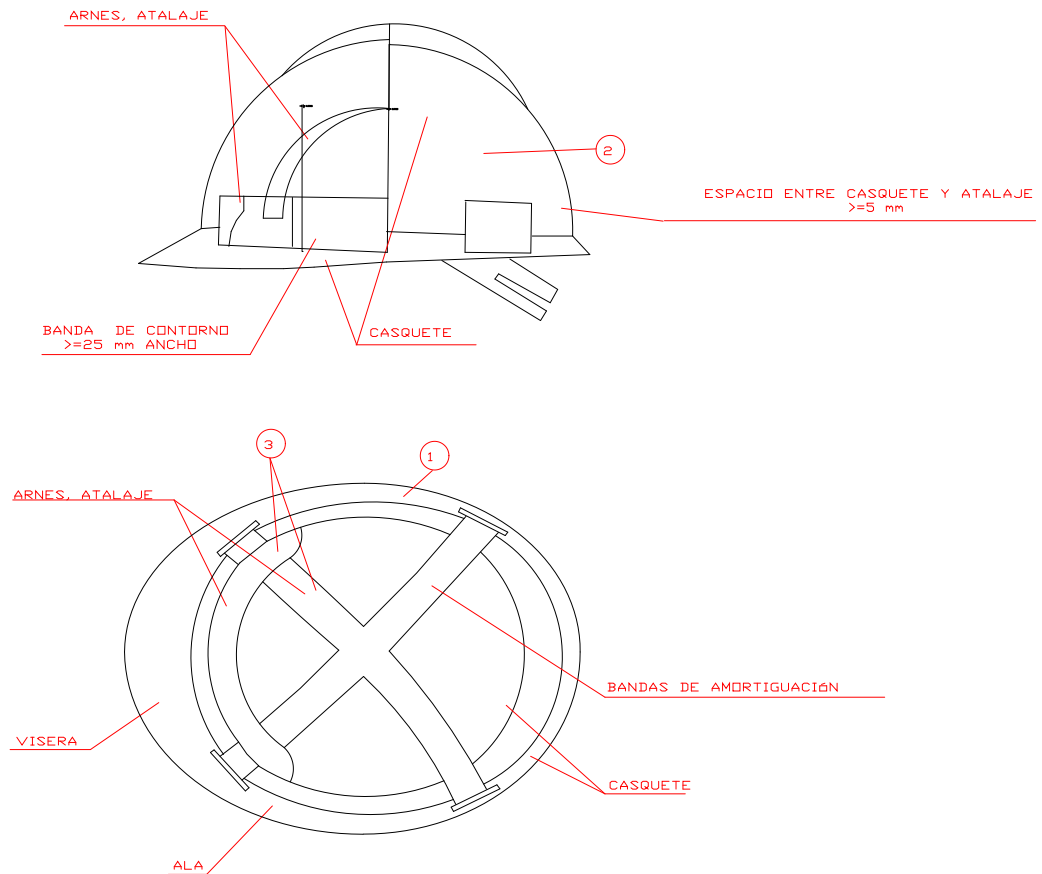
33.- TRASLADOS I

34.- TRASLADOS II

#### HIGIENE

35.- ASEOS

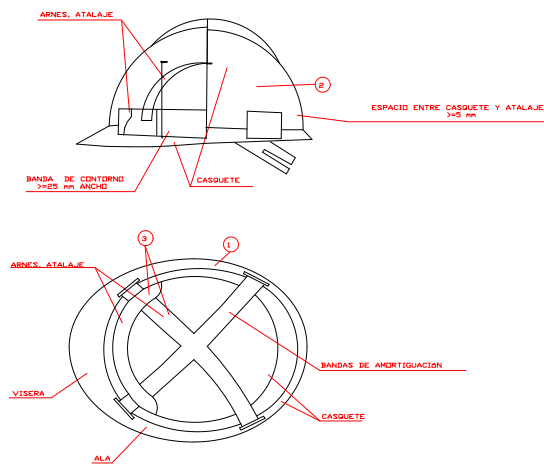
36.- VESTUARIOS



- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A SALES, GRASAS Y AGUA
- 2 CLASE N AISLANTE A 1000 V. CLASE AT AISLANTE A 25000 V
- 3 MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

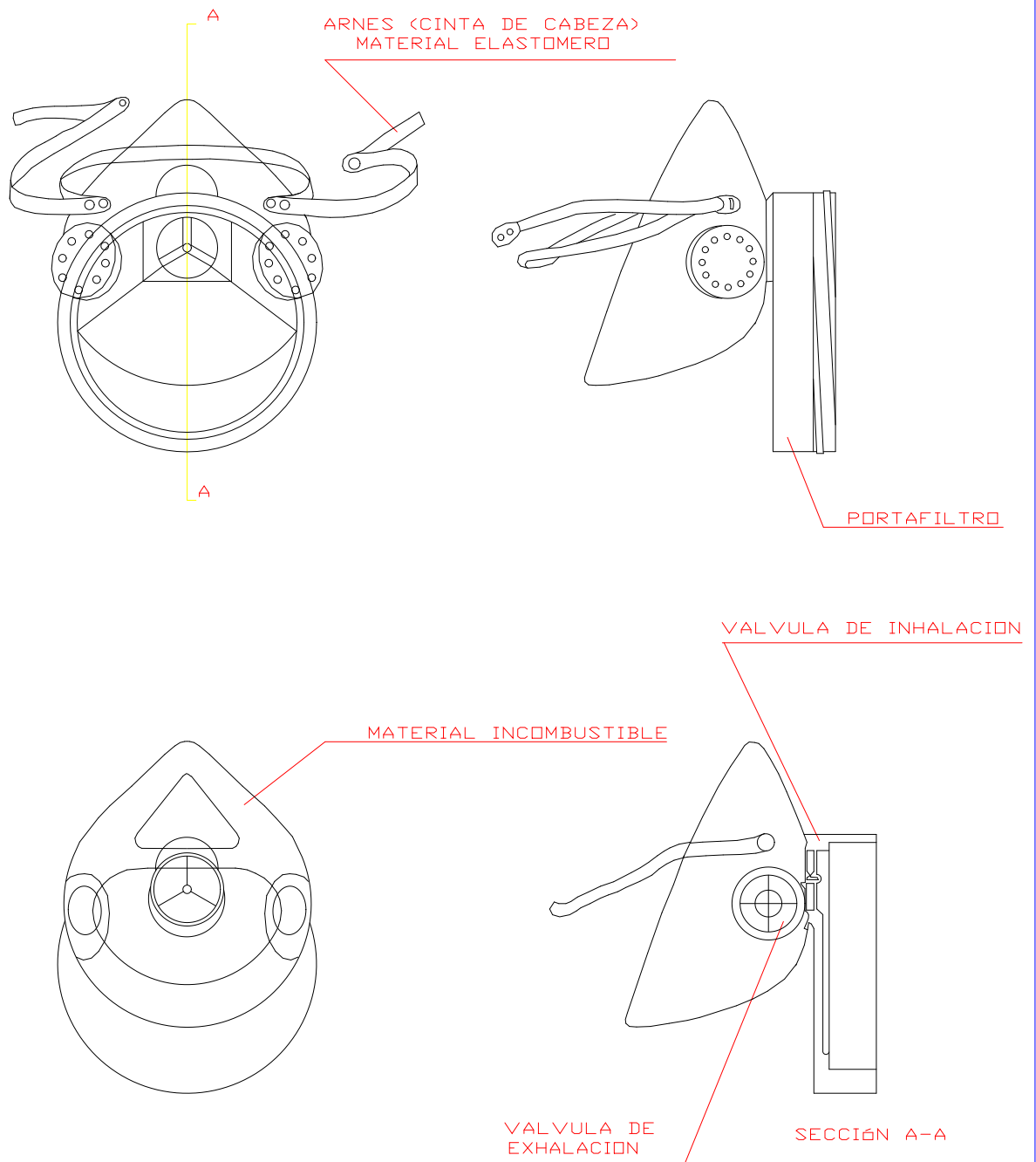
|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |   |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
| S/E                   | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | CASCO DE SEGURIDAD  |                    | 01  |

A4 E 1:1000



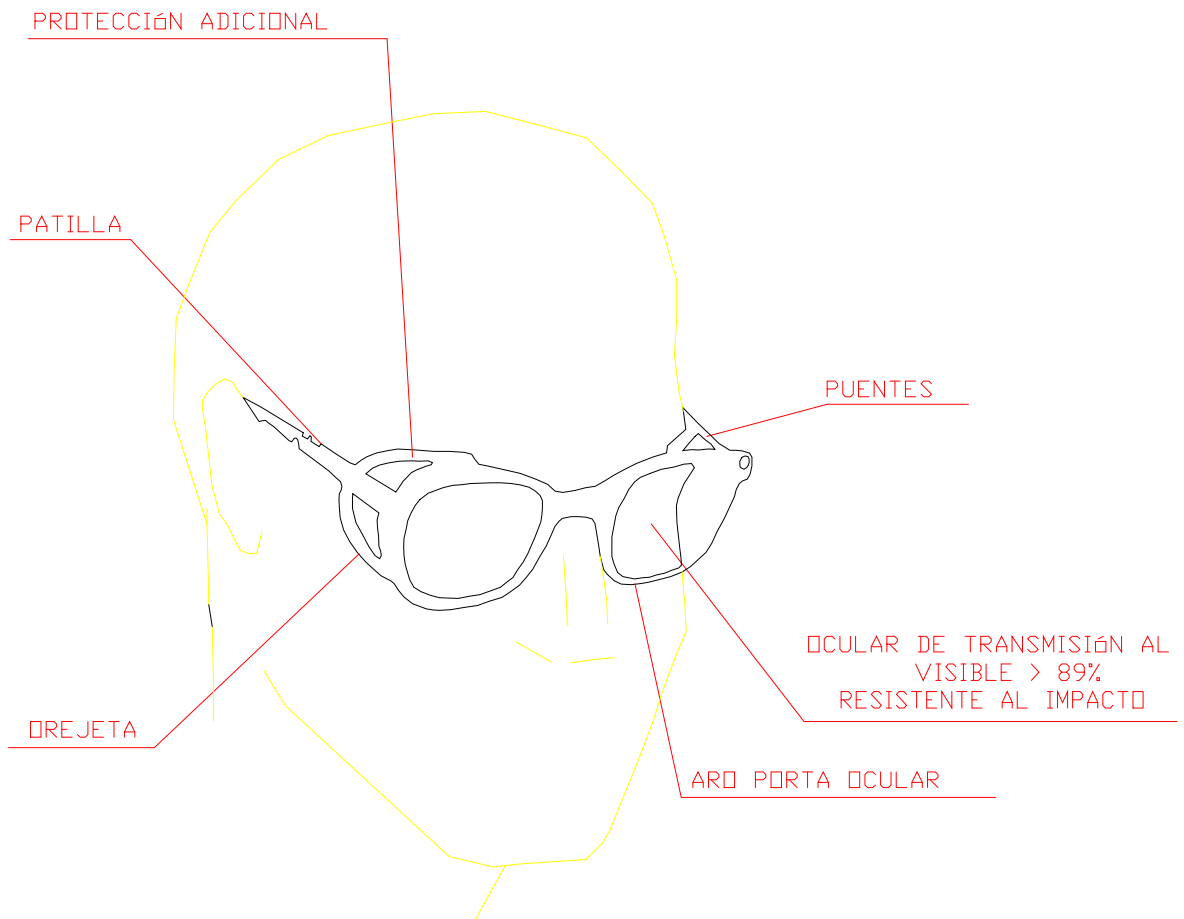
- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A SALES, GRASAS Y AGUA  
② CLASE N AISLANTE A 1000 V. CLASE AT AISLANTE A 25000 V  
③ MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION


|                       |   |                    |   |  |
|-----------------------|---|--------------------|---|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  | ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |  |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |   |  |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |  |
| S/E                   | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    |   | PLANO N° :   |
|                       | CASCO DE SEGURIDAD  |                    |   | 01   |



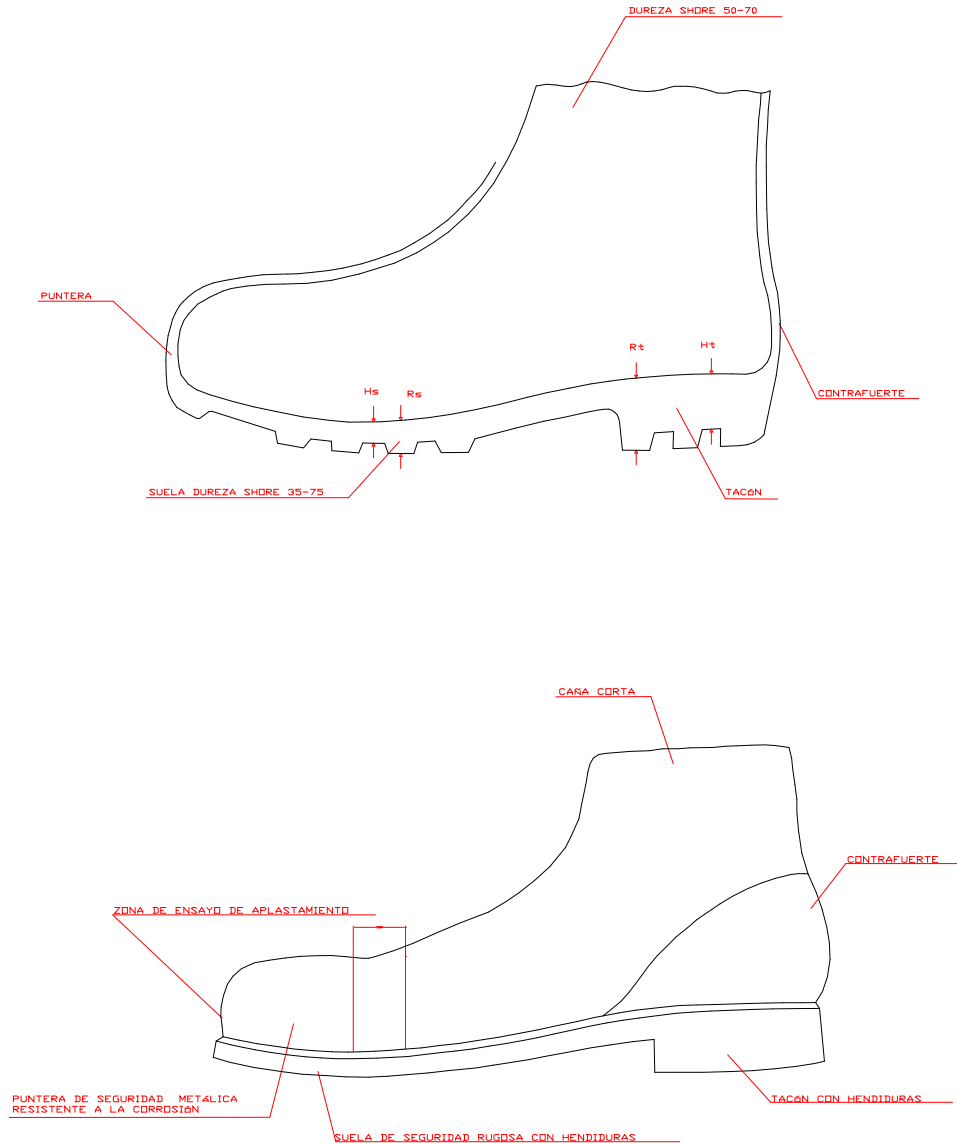
|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | MASCARILLAS   |                    | 02  |



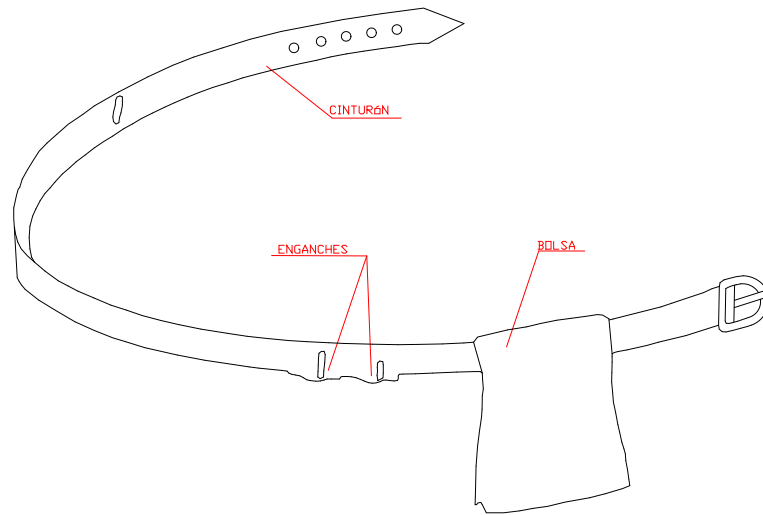
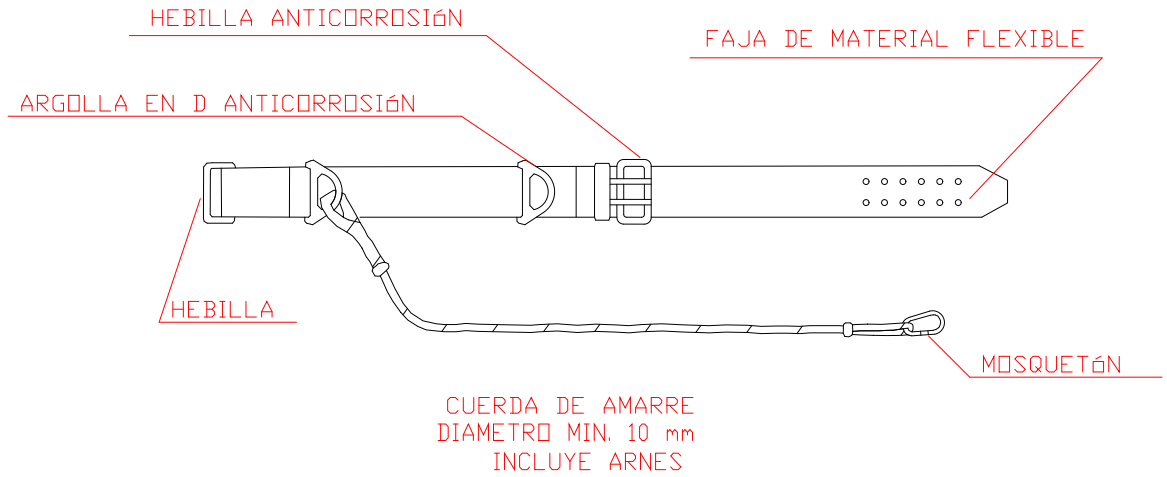


|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
| S/E                   | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | PROTECCION OCULAR   |                    | 03  |

Hs Hendidura de la suela = 5 mm  
Rs Resalte de la suela = 9 mm  
Ht Hendidura del tacón = 20 mm  
Rt Resalte del tacón = 25 mm


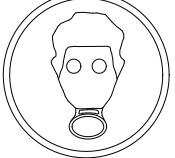
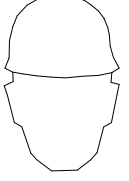
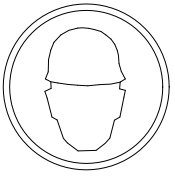
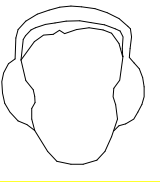
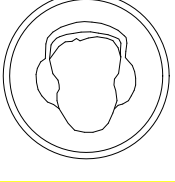


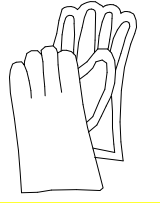
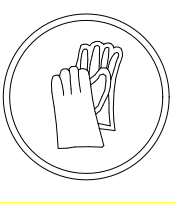





|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |   |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
| S/E                   | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | CALZADO DE SEGURIDAD  |                    | 04  |



- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MÁS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MÁS SEGURIDAD AL MOVERSE



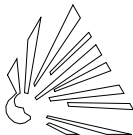
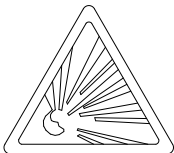

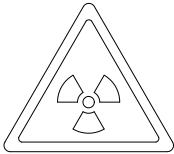
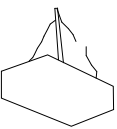
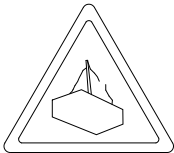


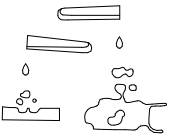
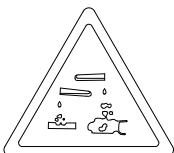
|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
| S/E                   | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | CINTURON DE SEGURIDAD   |                    | 05  |

| SIGNIFICADO DE LA SEÑAL                      | SÍMBOLO   | COLORES |           |           | SEÑAL DE SEGURIDAD  |
|--|---|---------|-----------|-----------|---|
|  |   | SÍMBOLO | SEGURIDAD | CONTRASTE |   |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS |    | BLANCO  | AZUL      | BLANCO    |    |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA          |    | BLANCO  | AZUL      | BLANCO    |    |
| PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO              |   | BLANCO  | AZUL      | BLANCO    |   |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA           |  | BLANCO  | AZUL      | BLANCO    |  |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS          |  | BLANCO  | AZUL      | BLANCO    |  |
| PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES           |  | BLANCO  | AZUL      | BLANCO    |  |


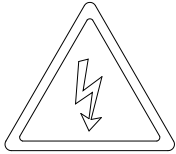

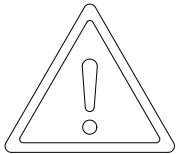
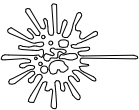
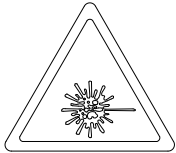


|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | SEÑALES DE OBLIGACION   |                    | 06  |

| SIGNIFICADO DE LA SEÑAL        | SÍMBOLO   | COLORES |           |           | SEÑAL DE SEGURIDAD  |
|--------------------------------|---|---------|-----------|-----------|---|
|                                |   | SÍMBOLO | SEGURIDAD | CONTRASTE |   |
| PROHIBIDO FUMAR                |    | NEGRO   | ROJO      | BLANCO    |    |
| PROHIBIDO APAGAR CON AGUA      |    | NEGRO   | ROJO      | BLANCO    |    |
| PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS       |   | NEGRO   | ROJO      | BLANCO    |   |
| AGUA NO POTABLE                |  | NEGRO   | ROJO      | BLANCO    |  |
| PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES |  | NEGRO   | ROJO      | BLANCO    |  |

|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | SEÑALES DE PROHIBICION  |                    | 07  |


| SIGNIFICADO DE LA SEÑAL                      | SÍMBOLO   | COLORES |           |           | SEÑAL DE SEGURIDAD  |
|--|---|---------|-----------|-----------|---|
|  |   | SÍMBOLO | SEGURIDAD | CONTRASTE |   |
| RIESGO DE INCENDIO<br>MATERIALES INFLAMABLES |    | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |    |
| RIESGO DE EXPLOSION<br>MATERIALES EXPLOSIVOS |    | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |    |
| RIESGO DE RADIACION<br>MATERIALES RADIATIVOS |   | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |   |
| RIESGO DE CARGA<br>SUSPENDIDA                |  | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |  |
| RIESGO DE INTOXICACION<br>SUSTANCIAS TOXICAS |  | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |  |
| RIESGO DE CORROSION<br>SUSTANCIAS CORROSIVAS |  | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |  |

|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | SEÑALES DE ADVERTENCIA I  |                    | 08  |


| SIGNIFICADO DE LA SEÑAL    | SÍMBOLO   | COLORES |           |           | SEÑAL DE SEGURIDAD  |
|----------------------------|---|---------|-----------|-----------|---|
|                            |   | SÍMBOLO | SEGURIDAD | CONTRASTE |   |
| RIESGO ELÉCTRICO           |    | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |    |
| PELIGRO INDETERMINADO      |    | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |    |
| RADIACIONES LASER          |  | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |  |
| CARRETILLAS DE MANUTENCIÓN |  | NEGRO   | AMARILLO  | NEGRO     |  |

|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | SEÑALES DE ADVERTENCIA II   |                    | 09  |

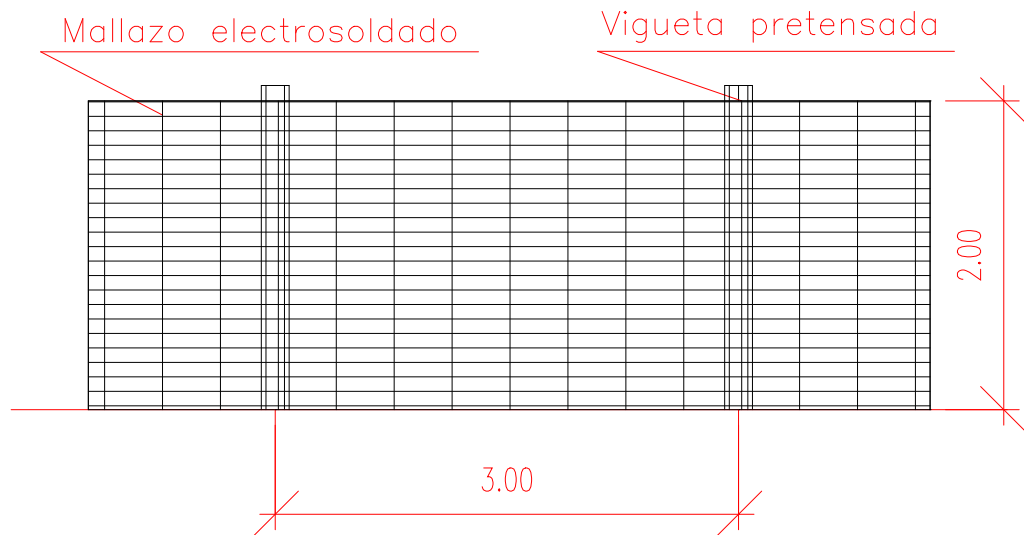


|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
| PANEL INFORMATIVO     |   | 10                 |   |

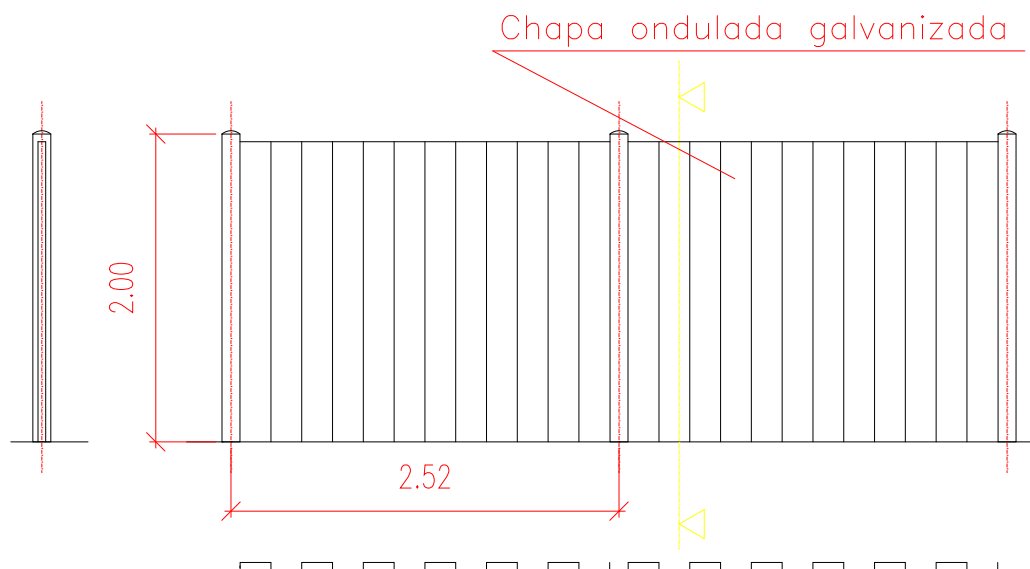



|   |   |                                     |   |
|---|---|-------------------------------------|---|
| <p>REDACTOR DEL PROYECTO</p> <p>JOSE A. MOSCOSO ARIZA</p> |   | <p>FECHA</p> <p>SEPTIEMBRE 2011</p> |  <p>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</p> <p>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</p> |
|   |   |                                     |   |
| <p>ESCALA</p> <p>S/E</p>                                  | <p>DENOMINACION DEL PROYECTO :</p> <p>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ)</p> |                                     |   |
|   | <p>DENOMINACION DEL PLANO :</p> <p>VALLAS I</p>   |                                     | <p>PLANO N° :</p> <p>11</p>   |

## VALLA CON MALLAZO METALICO

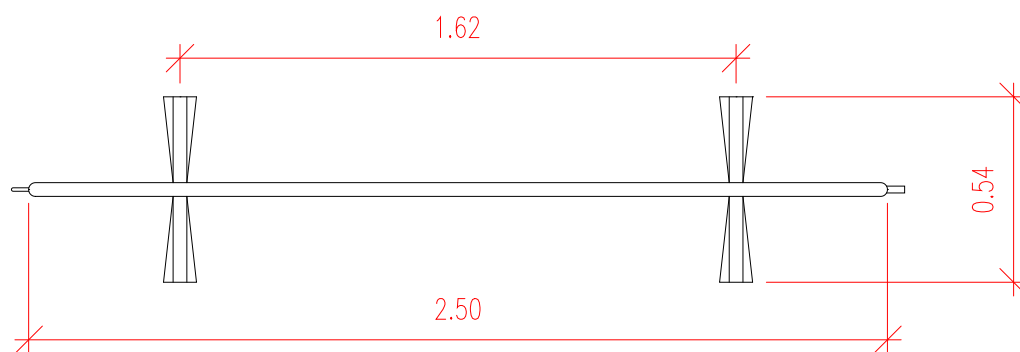
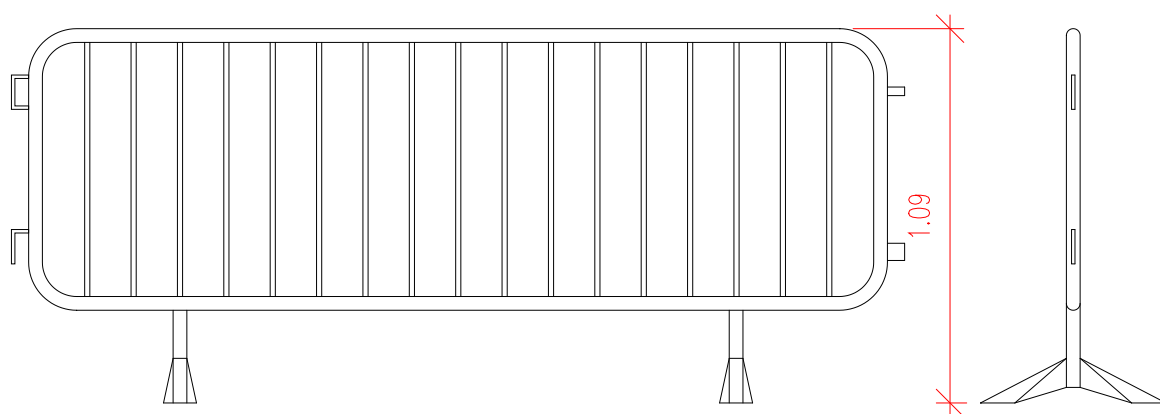


## VALLAS CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



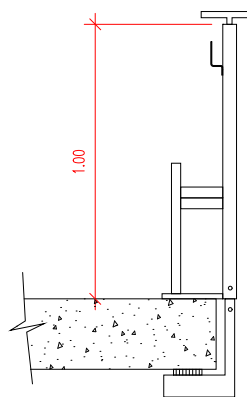
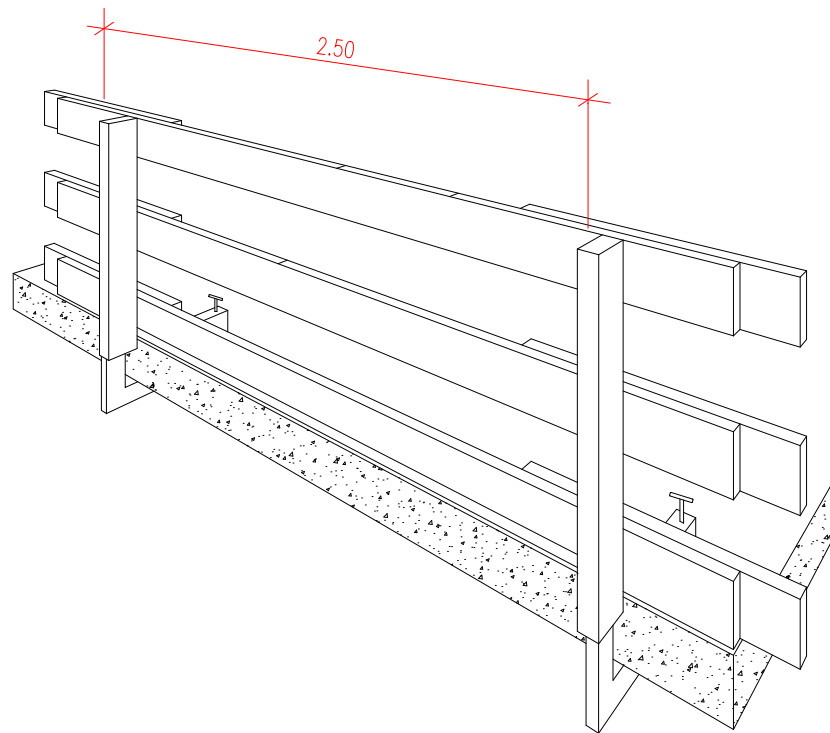
|                       |   |                    |  |
|-----------------------|---|--------------------|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              | <br><b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |  |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |  |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |  |
| S/E                   | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :   |
|                       | VALLAS II   |                    | 12   |

## VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

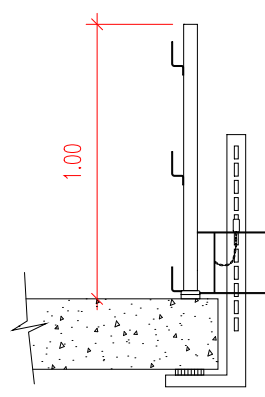


|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | VALLAS III  |                    | 13  |

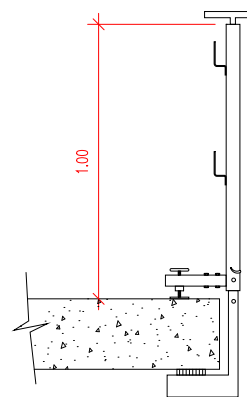
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



SOPORTE " TIPO - 3 "




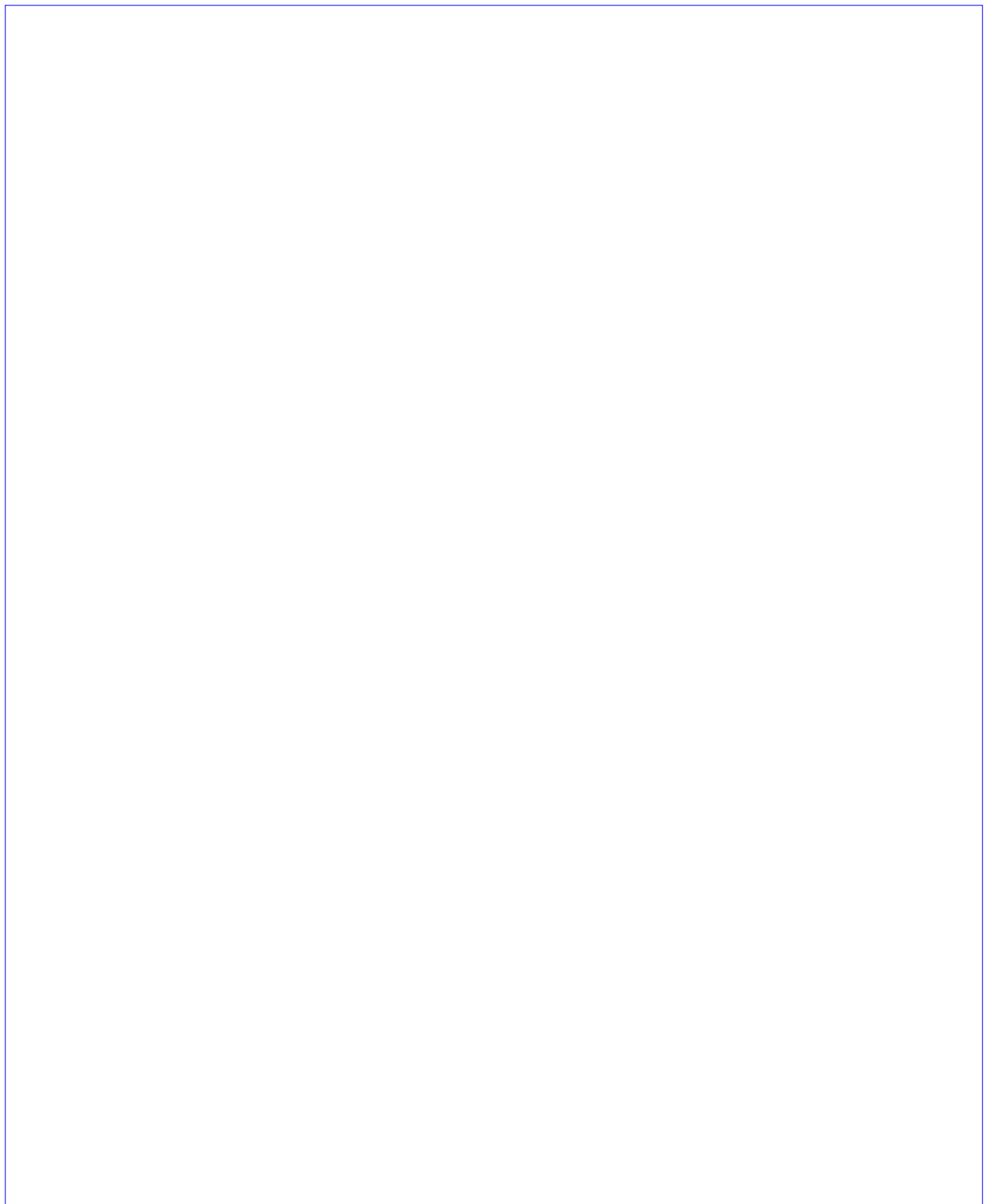
SOPORTE " TIPO - 2 "




SOPORTE " TIPO - 1 "


|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | BARANDILLA  |                    | 14  |

|                       |   |                    |  |
|-----------------------|---|--------------------|--|
|                       |   |                    |  |
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              | <br><b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |  |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |  |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |  |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :<br>PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS         |                    | PLANO N° :<br>15   |

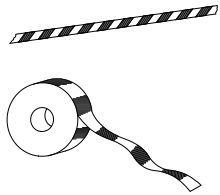


|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | PASARELAS SOBRE ZANJAS  |                    | 16  |

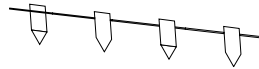
|        |   |                       |  |                    |   |
|--------|---|-----------------------|--|--------------------|---|
|        |   | REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              |  <p>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</p> <p>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</p> |
|        |   | JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :   |                       |  |                    |   |
| S/E    | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                       |  |                    |   |
|        | DENOMINACIÓN DEL PLANO :  |                       |  |                    | PLANO N° :  |
|        | ELEMENTOS DE IZADO  |                       |  |                    | 17  |

|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
|                       |   |                    |   |
|                       |   |                    |   |
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | ENTIBACIONES  |                    | 18  |

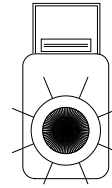




Cordon de cinta reflectante



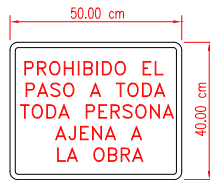
Cordon reflectante de guirnalda



Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica



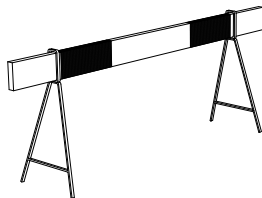
Señal de peligro de muerte



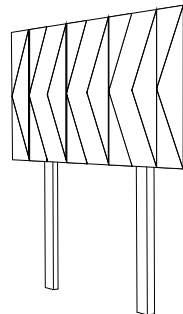
Cartel indicativo de riesgo



Baliza de luces intermitentes



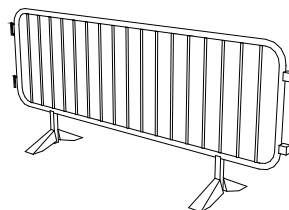
Valla de obras



Valla de desviación de tráfico

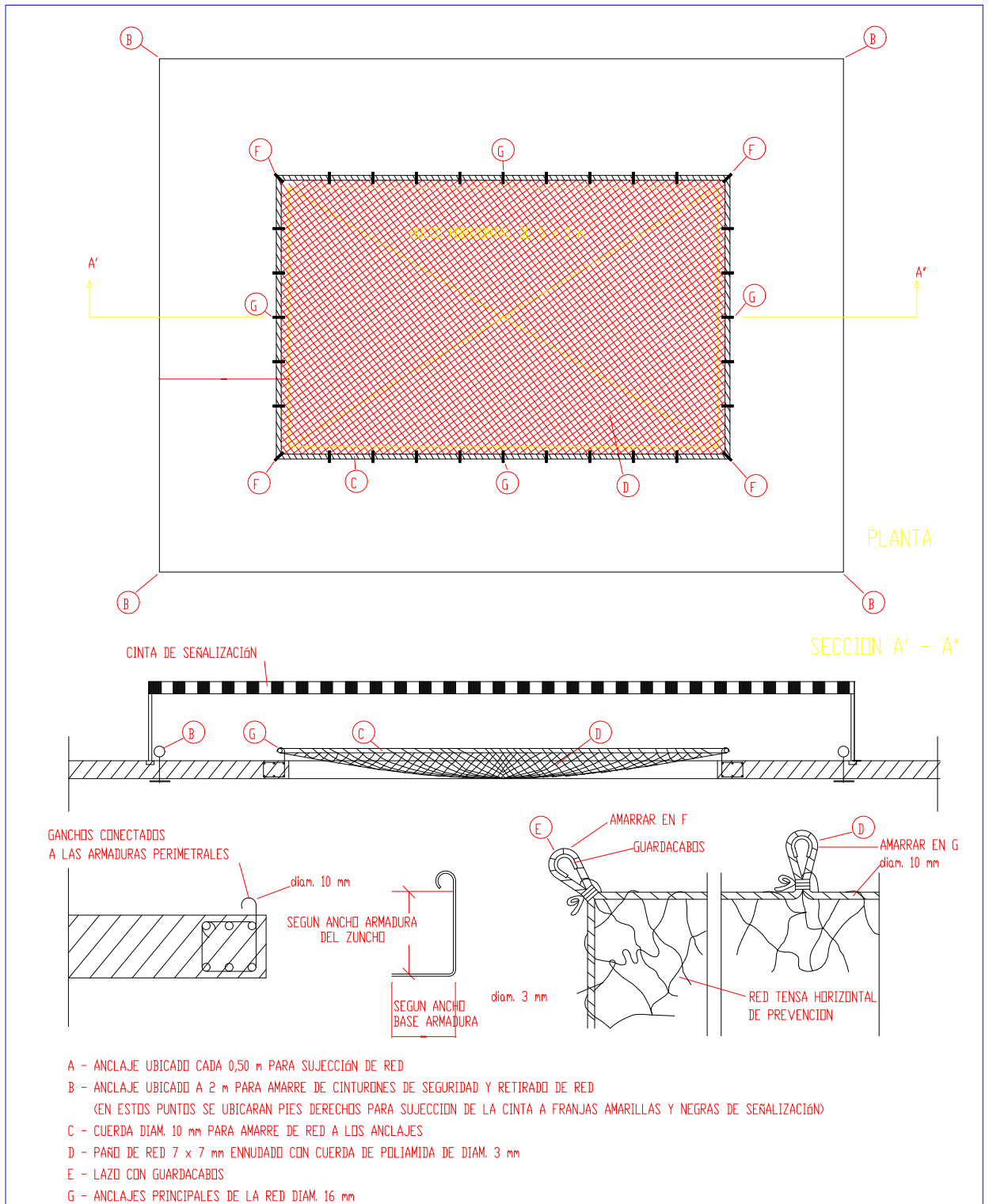


Cono de balizamiento



Valla de contención de personas

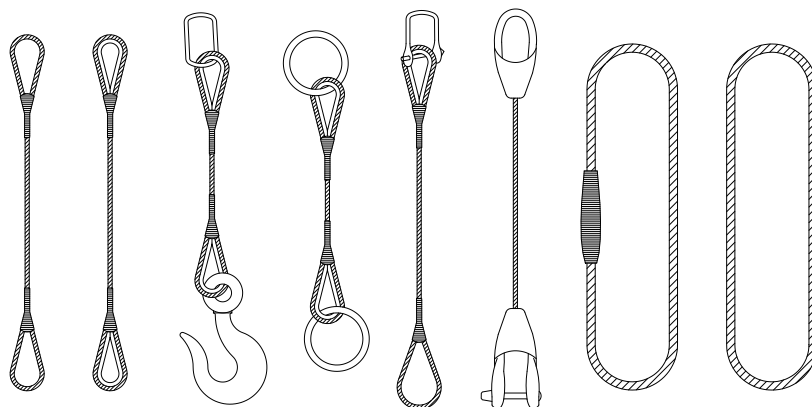
|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | BALIZAMIENTO  |                    | 19  |



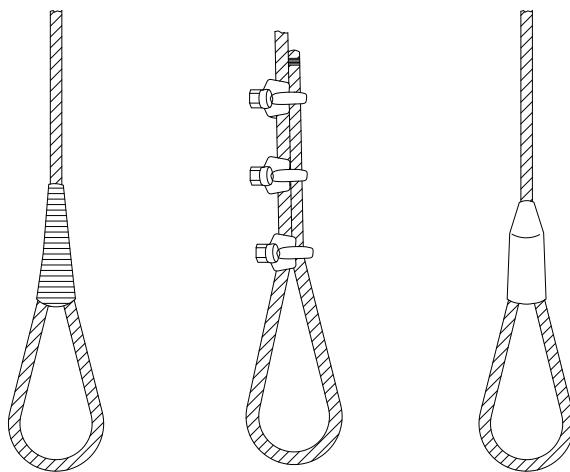
|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
| S/E                   | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | CUBRICION DE HUECO HORIZONTAL CON RED                               |                    | 20  |

## TIPOS DE ESLINGAS Y GAZAS (I)

### DIFERENTES TIPOS DE ESLINGAS



### DIFERENTES TIPOS DE GAZAS





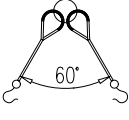
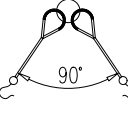



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | ESLINGAS I  |                    | 21  |

## TIPOS DE ESLINGAS Y GAZAS (II)


(Cargas de trabajo de las eslingas)


| CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS  |  |   |   |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|---|---|
| DIÁMETRO DEL CABLE (en mm.)  |       |  |  |  |  |  |  |
|  | Carga de trabajo útil para cables con resistencia específica de 160 kg/mm <sup>2</sup> |   |   |   |   |   | Carga de rotura mínima del cable en kg.   |
| 12   | 1.330  | 1.000   | 2.660   | 2.570   | 2.300   | 1.880   | 8.000   |
| 14   | 1.680  | 1.260   | 3.360   | 3.240   | 2.900   | 2.370   | 10.100  |
| 16   | 2.300  | 1.720   | 4.600   | 4.440   | 3.980   | 3.250   | 13.800  |
| 18   | 3.000  | 2.250   | 6.000   | 5.790   | 5.200   | 4.240   | 18.000  |
| 20   | 3.580  | 2.680   | 7.160   | 6.910   | 6.200   | 5.060   | 21.500  |
| 22   | 3.970  | 2.980   | 7.940   | 7.670   | 6.870   | 5.610   | 23.800  |
| 24   | 4.800  | 3.600   | 9.600   | 9.270   | 8.910   | 6.790   | 28.800  |
| 26   | 5.700  | 4.280   | 11.400  | 11.010  | 9.870   | 8.060   | 34.300  |
| 28   | 6.720  | 5.040   | 13.440  | 12.980  | 11.640  | 9.500   | 40.300  |
| 30   | 7.780  | 5.910   | 15.560  | 15.030  | 13.470  | 11.000  | 46.700  |
| 32   | 8.350  | 6.260   | 16.700  | 16.130  | 14.460  | 11.800  | 50.100  |
| 34   | 9.530  | 7.150   | 19.060  | 18.410  | 16.500  | 13.470  | 57.200  |
| 36   | 10.820   | 8.120   | 21.640  | 20.900  | 18.740  | 15.300  | 64.900  |
| 38   | 12.170   | 9.130   | 24.340  | 23.510  | 21.070  | 17.210  | 73.000  |
| 40   | 13.590   | 10.200  | 27.180  | 26.250  | 23.530  | 19.210  | 81.500  |
| Estas cargas de trabajo sirven para cualquiera de las composiciones 6x37+1 y 6x19+1.<br>Coeficiente de seguridad empleado = 6. |  |   |   |   |   |   |   |

NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

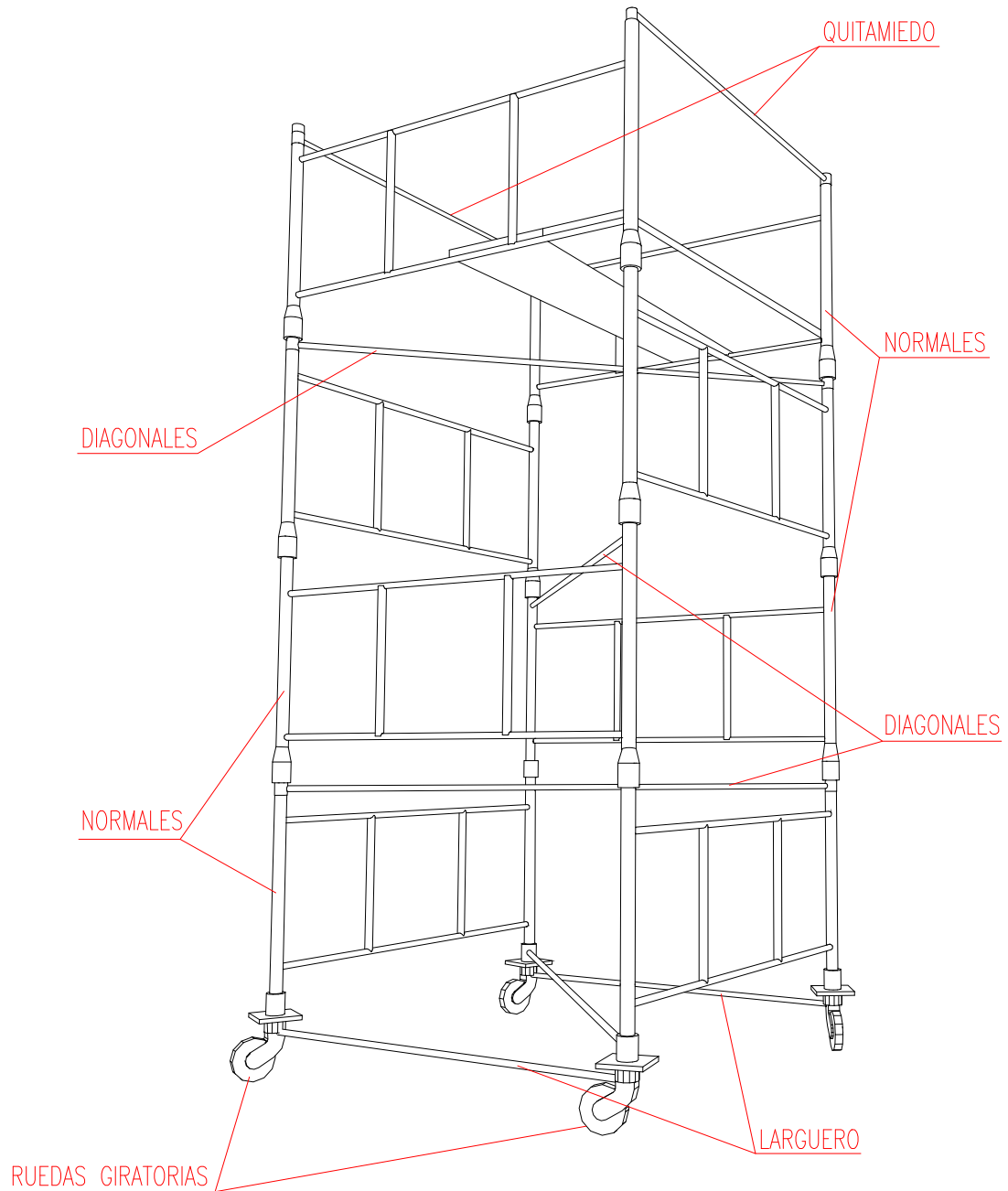
|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | ESLINGAS II   |                    | 22  |

|                       |   |                    |  |  |
|-----------------------|---|--------------------|--|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  | ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |  |  |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |  |  |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |  |  |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :   |  |
|                       | DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN EXCAVACIONES                             |                    | 23   |  |

|                       |   |                    |  |  |
|-----------------------|---|--------------------|--|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  | ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |  |  |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |  |  |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |  |  |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    |  | PLANO N° :   |
|                       | CUADROS DE PROTECCION ELECTRICA                                     |                    |  | 24   |

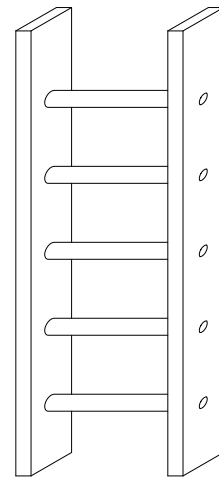
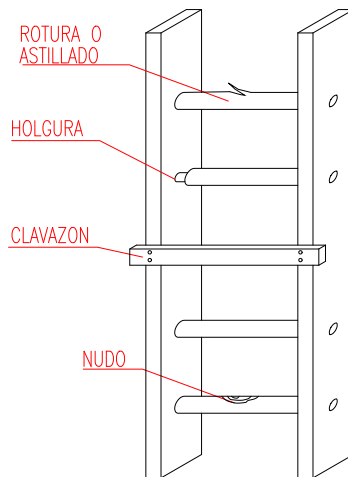
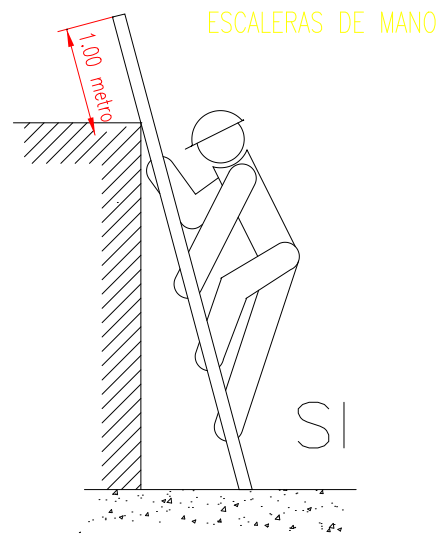
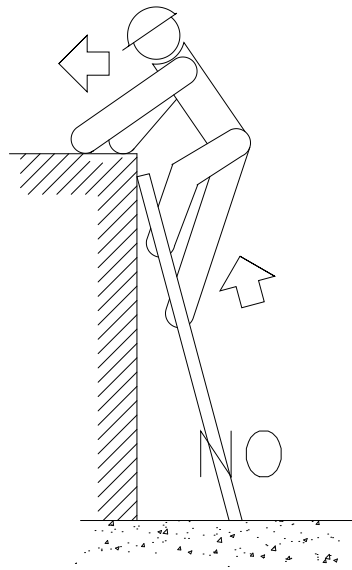
|   |   |                                     |   |
|---|---|-------------------------------------|---|
| <p>REDACTOR DEL PROYECTO</p> <p>JOSE A. MOSCOSO ARIZA</p> |   | <p>FECHA</p> <p>SEPTIEMBRE 2011</p> |  <p>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</p> <p>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</p> |
|   |   |                                     |   |
| <p>ESCALA</p> <p>S/E</p>                                  | <p>DENOMINACION DEL PROYECTO :</p> <p>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ)</p> |                                     |   |
|   | <p>DENOMINACION DEL PLANO :</p> <p>SEÑALIZACION DE MANIOBRA</p>   |                                     | <p>PLANO N° :</p> <p>25</p>   |

## ALTURAS MAXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES EN TORRES O CASTILLETES



|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | ANDAMIOS TUBULARES  |                    | 26  |





|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
| S/E                   | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | ESCALERAS DE MANO   |                    | 27  |

## PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMÁTICOS)

| PROCESO         | SÍNTOMAS  | GRAVEDAD                           | NO HACER  | HACER  | REMITIR EN TODOS LOS CASOS A LA SEGURIDAD S. |
|-----------------|---|------------------------------------|---|--|--|
| INDIGESTIONES   | NAUSEAS, VÓMITOS<br>COLICOS, DIARREAS                             | POCA                               | NO DAR NADA                                     | NO HACER NADA<br>(Hacer vomitar)                         |  |
| MAREOS          | ANGUSTIA<br>PERDIDA DE CONOCIMIENTO<br>VERTIGO                    | POCA<br>O<br>PUEDE SER<br>GRAVE    | NO DAR NADA                                     | ACOSTAR CABEZA ABAJO<br>AIRE FRESCO<br>DESABROCHAR       |  |
| INTOXICACIONES  | VERTIGOS, ABATIMIENTO<br>NAUSEAS, VÓMITOS<br>ESCALOFRIOS, DELIRIO | PUEDE SER<br>GRAVE                 | ¡NO ALCOHOL!<br>NO DAR NADA                     | HACER VOMITAR<br>TAPAR AL LESIONADO                      |  |
| INSOLACIÓN      | JAQUECAS<br>VERTIGO<br>NAUSEAS                                    | PUEDE SER<br>GRAVE                 | NO TAPAR<br>DAR SOLO AGUA                       | PONER A LA SOMBRA<br>AIREAR, DESABROCHAR                 |  |
| CRISIS NERVIOSA | GESTICULA, GRITA<br>LLORA, PATALEA<br>SE TIRA AL SUELO            | NO GRAVE                           | NO ALCOHOL<br>NO DAR NADA<br>NO TRATAR EN GRUPO | AISLAR AL LESIONADO<br>NO DEJARSE IMPRESIONAR            |  |
| EPILEPSIA       | CAE SIN CONOCIMIENTO<br>SE MUERDE LA LENGUA<br>ORINA              | APARATOSO<br>NO SUELE<br>SER GRAVE | NO DAR NADA                                     | APARTAR OBJETOS<br>PROTEGER CABEZA<br>MIRAR NO SE MUERDA |  |
| EMBRIAGUEZ      | EXCITACION<br>ACTUACION ALOCADA<br>OLOR A VINO                    | NO GRAVE                           | NO DAR NADA                                     | ACOMPañAR A<br>SERVICIO MÉDICO                           |  |

|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
| S/E                   | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | PRIMEROS AUXILIOS   |                    | 28  |

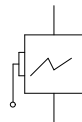
## RECOMENDACIONES BASICAS A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION  
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD  
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA  
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO  
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

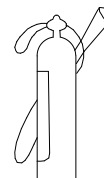
COMUNICAR A SERVICIO MEDICO  
CONSIDERAR NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES  
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO

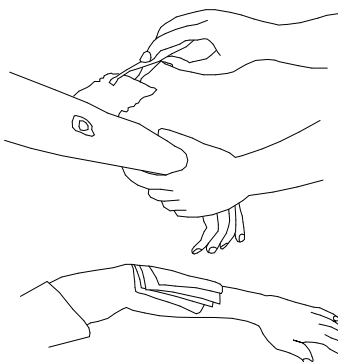


ii CORTAR FLUIDO!!

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



### HERIDAS



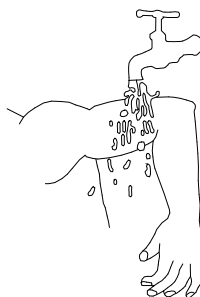
LAVAR CON AGUA

TAPAR CON GASA

NO POMADAS  
NO LIQUIDOS  
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

### LESIONES POR ÁCIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE (A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA

JOSE A. MOSCOSO ARIZA

SEPTIEMBRE  
2011



ESCUELA POLITECNICA  
SUPERIOR DE ALGECIRAS

INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS

ESCALA

DENOMINACION DEL PROYECTO :

PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ)

S/E

DENOMINACION DEL PLANO :

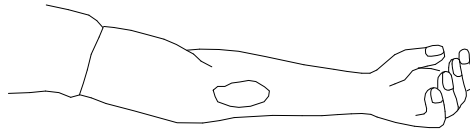
RECOMENDACIONES BASICAS

PLANO N° :

29

## QUEMADURAS

### PEQUEÑA QUEMADURA

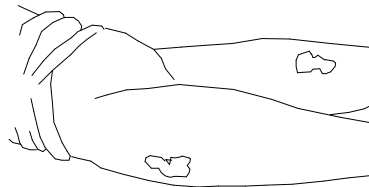


NO ABRIR AMPOLLAS

NO TOCAR

TAPAR CON GASA

NO PONER NADA



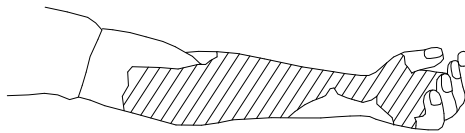
TRASLADO SIN PRISA

### GRAN QUEMADO

NO TOCAR

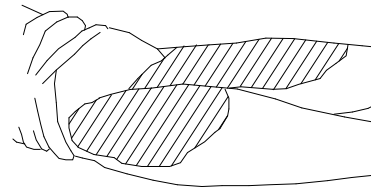
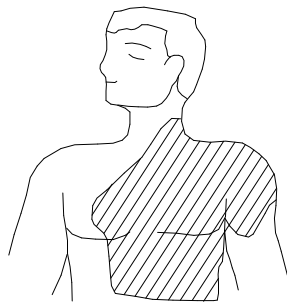
NO PUEDE BEBER

NO PONER NADA



DE PODER, GASA ESTERIL

TRASLADO ¡¡URGENTE!!



REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA

JOSE A. MOSCOSO ARIZA

SEPTIEMBRE  
2011



ESCUELA POLITECNICA  
SUPERIOR DE ALGECIRAS

INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS

ESCALA

DENOMINACION DEL PROYECTO :

PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ)

S/E

DENOMINACION DEL PLANO :

QUEMADURAS

PLANO N° :

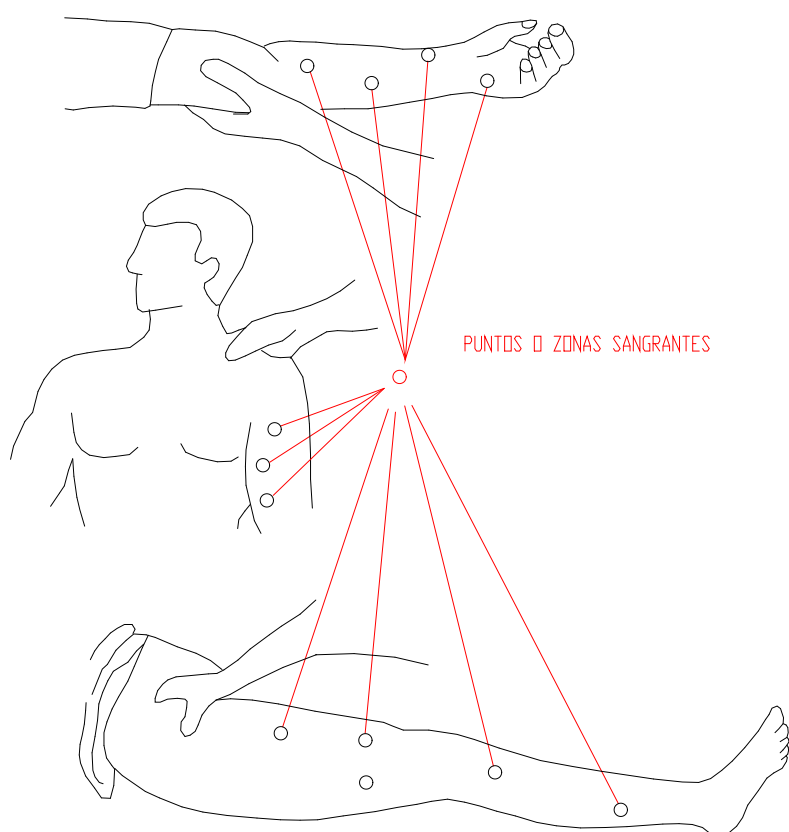
30

# HERIDAS SANGRANTES

## HEMORRAGIAS

### COMPRESIÓN ARTERIAL

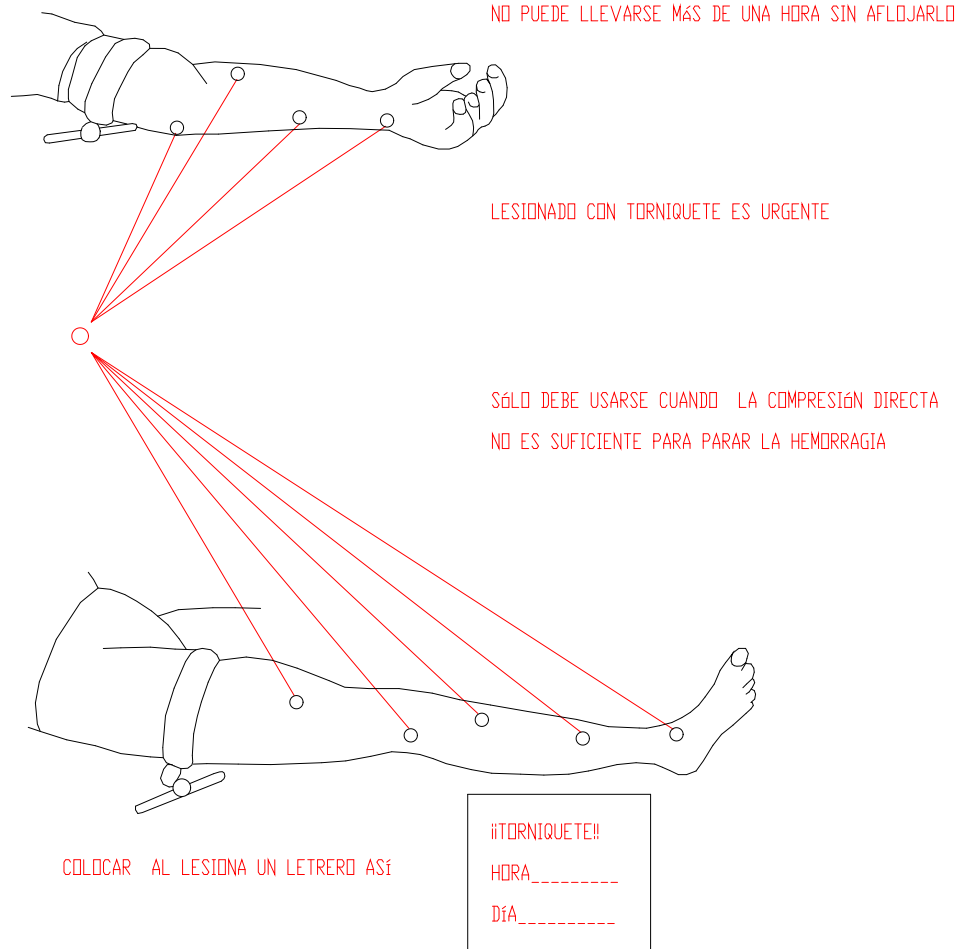
LAS MANOS PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



|                       |   |                    |  |  |  |  |
|-----------------------|---|--------------------|--|--|--|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  |  | ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS |  |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |  |  | INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS         |  |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |  |  |  |  |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |  |  |  |  |
|                       | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    |  | PLANO N° :   |  |  |
|                       | HERIDAS SANGRANTES I  |                    |  | 31   |  |  |

## HEMORRAGIAS (continuación)

### Método compresivo TORNIQUETE

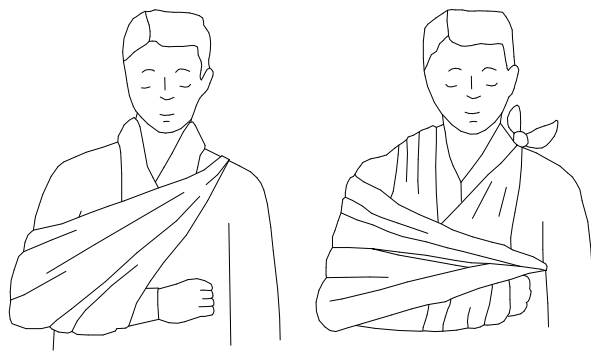


|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACI?N DEL PROYECTO :   |                    |   |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
| S/E                   | DENOMINACI?N DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | HERIDAS SANGRANTES II   |                    | 32  |

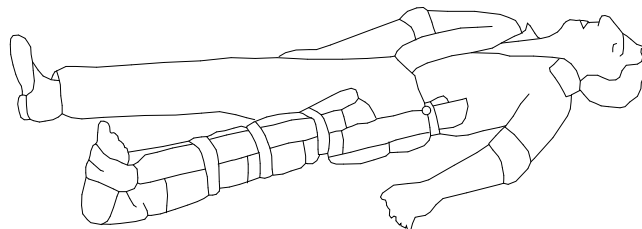
# TRASLADOS

## INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

### MIEMBRO SUPERIOR



### MIEMBRO INFERIOR



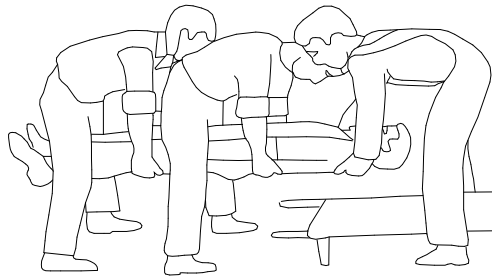
|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | TRASLADOS I   |                    | 33  |

## TRALASDOS



FORMA CORRECTA  
DE COGER UN  
LESIONADO GRAVE

FORMA CORRECTA  
DE COLOCAR UN  
LESIONADO GRAVE  
EN UNA CAMILLA



## ACCIONES GENERALES EN TRASLADOS

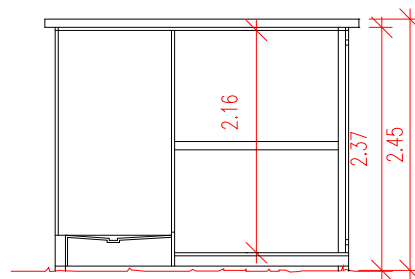
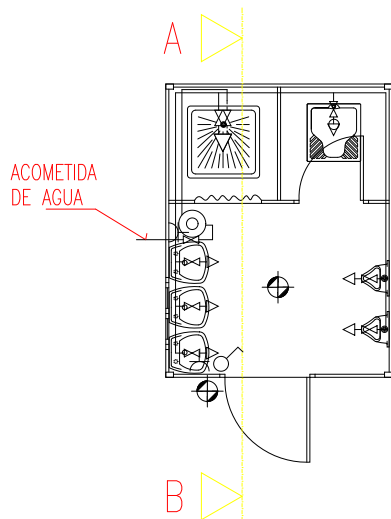
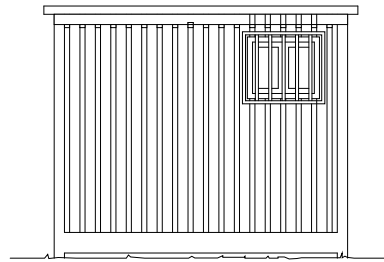
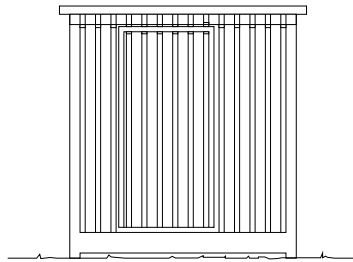
AFLOJAR ROPAS  
NO FORZAR MIEMBROS  
NO HACER MANIPULACIONES  
NO DAR NADA AL LESIONADO  
TRASLADAR SIN DOBLAR  
NO EN COCHE QUE NO QUEPA ESTIRADO  
A SER POSIBLE UTILIZAR CAMILLA  
TRASLADO RAPIDO PERO SEGURO

## SI HAY ASFIXIA








RESPIRACION ARTIFICIAL  
  
AFLOJAR ROPAS  
ESTIRADO CON CABEZA COLGANDO  
LIMPIAR BOCA  
PROCEDER CONTINUAMENTE AL  
"BOCA A BOCA"

|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | TRASLADOS II  |                    | 34  |

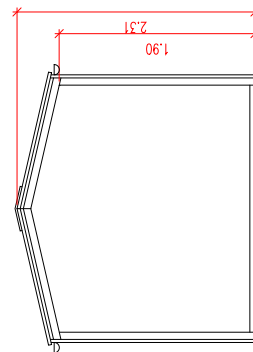
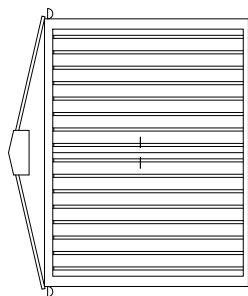




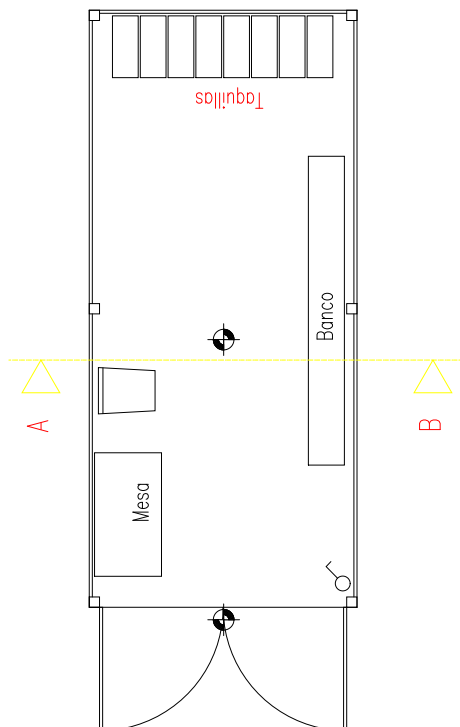
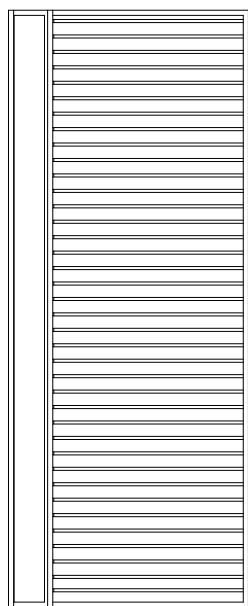
SECCION A-B

| LEYENDAS     |   |                                |
|--------------|---|--------------------------------|
| FONTANERIA   |  | HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO      |
|              |  | GRIFO DE AGUA FRIA             |
|              |  | LLAVE DE PASO                  |
|              |  | CALENTADOR ACUMULADOR ELECTICO |
| ELECTRICIDAD |  | PUNTO DE LUZ                   |
|              |  | INTERRUPTOR                    |
|              |  | BASE DE ENCHUFE                |

|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | ASEOS   |                    | 35  |



SECCION A-B



|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> <div>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
| S/E                   | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS(CADIZ) |                    |   |
|                       | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | VESTUARIO   |                    | 36  |

***ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS***

***INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS***

***ESPECIALIDAD: TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS***

***PROYECTO:***  
***DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE***  
***KARTING EN ALGECIRAS***  
***(CADIZ)***

***DOCUMENTO N° 2: PLANOS***

***ALUMNO AUTOR: JOSE A. MOSCOSO ARIZA***

***PROFESOR TUTOR: D. FRANCISCO JAVIER MORENO AGUADO***

***SEPTIEMBRE 2011***

# **DOCUMENTO N° 2**

## **PLANOS**

## **PLANOS**

PLANO N° 01: Situación.

PLANO N° 02: Situación en P.G.O.U.

PLANO N° 03: Topografía y bases.

PLANO N° 04: Planta general.

PLANO N° 05: Replanteo de viales.

PLANO N° 06: Replanteo de puntos singulares.

PLANO N° 07: Situación de perfiles.

PLANO N° 08: Perfil longitudinal pista principal.

PLANO N° 09: Perfiles transversales pista principal.

PLANO N° 10: Perfiles transversales pista principal.

PLANO N° 11: Perfiles transversales pista principal.

PLANO N° 12: Perfiles transversales pista principal.

PLANO N° 13: Perfil longitudinal carril de servicio y zona boxes.

PLANO N° 14: Perfiles transversales carril de servicio y zona boxes.

PLANO N° 15: Perfil longitudinal vial de acceso.

PLANO N° 16: Perfiles transversales vial de acceso.

PLANO N° 17: Perfiles transversales vial de acceso.

PLANO N° 18: Secciones tipo vial de acceso.

PLANO N° 19: Secciones tipo pista karting.

PLANO N° 20: Red de abastecimiento de agua.

PLANO N° 21: Abastecimiento de agua. Detalles 1.

PLANO N° 22: Abastecimiento de agua. Detalles 2.

PLANO N° 23: Red de saneamiento.

PLANO N° 24: Perfil longitudinal saneamiento.

PLANO N° 25: Red de aguas pluviales.

PLANO N° 26: Perfiles longitudinales de aguas pluviales I.

PLANO N° 27: Perfiles longitudinales de aguas pluviales II.

PLANO N° 28: Perfiles longitudinales de aguas pluviales III.

PLANO N° 29: Detalles I. Saneamiento y pluviales

PLANO N° 30: Detalles II Saneamiento y pluviales.

PLANO N° 31: Redes de media y baja tensión

PLANO N° 32: Detalles red de media tensión.

PLANO N° 33: Detalles red de baja tensión.

PLANO N° 34: Red de alumbrado público.

PLANO N° 35: Detalles. Red de alumbrado público.

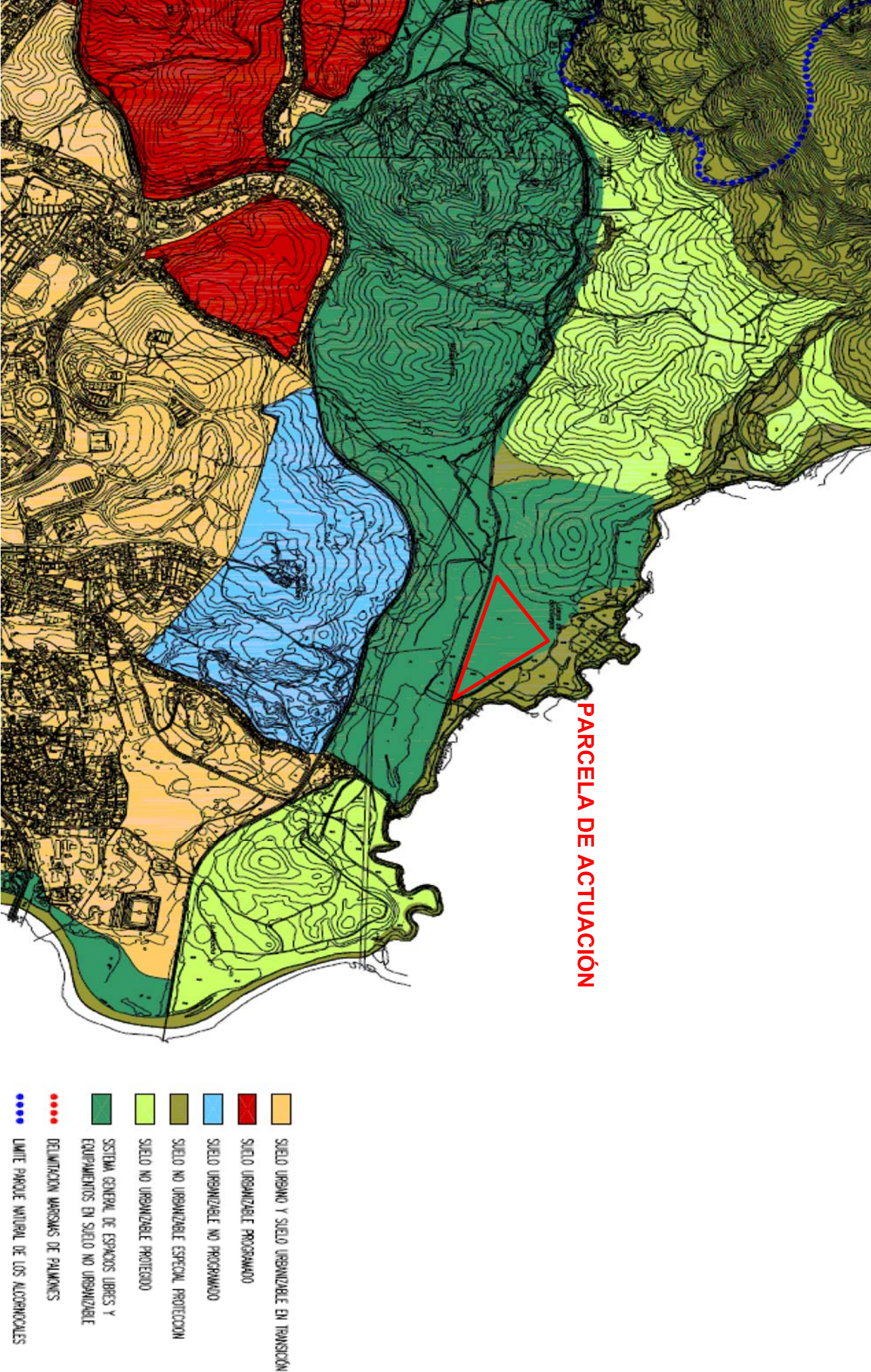
PLANO N° 36: Señalización.

PLANO N° 37: Distribución zona garajes y aseos.

PLANO N° 38: Detalles. Aseos prefabricados.

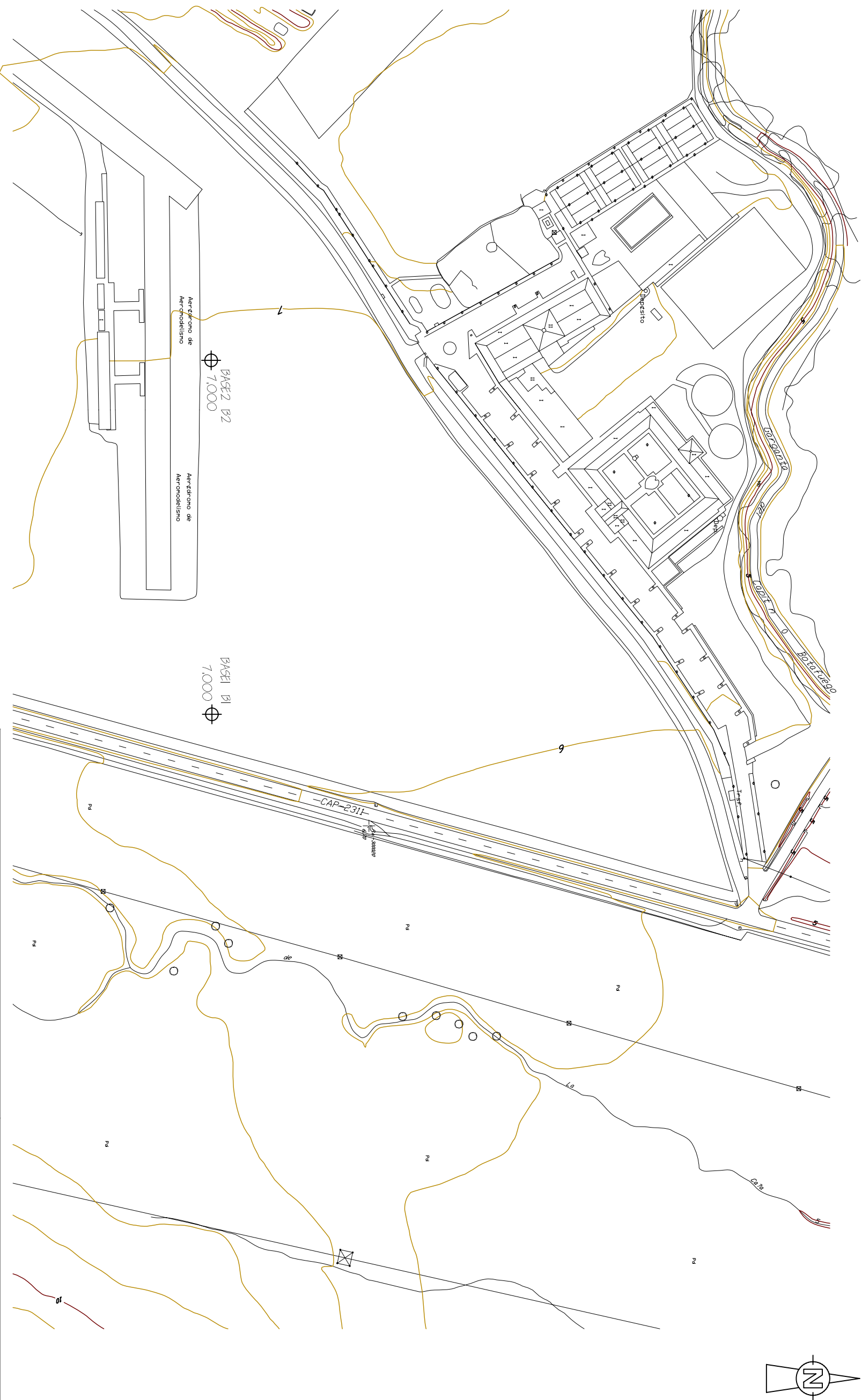





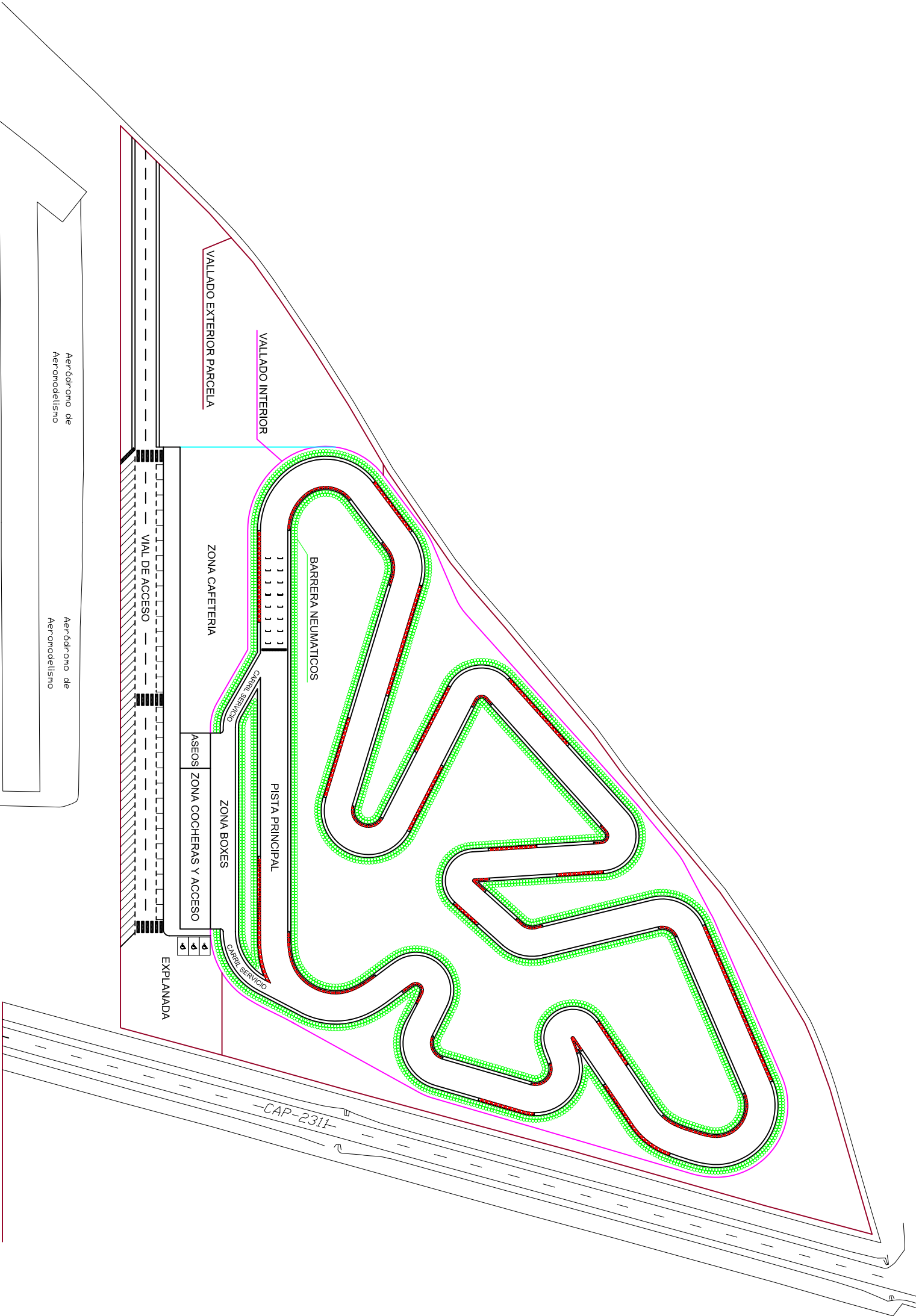
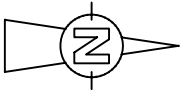



|                       |  |                      |   |
|-----------------------|--|----------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA                | <br><b>ESCUELA POLITÉCNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011   |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING<br>EN ALGECIRAS (CÁDIZ) |                      |   |
| S/E                   | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br><br>SITUACION EN P.G.O.U.  | PLANO N° :<br><br>02 |   |





|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              | <br><b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION DE CIRCUITO KARTING<br>EN ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:2000                | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>TOPOGRAFIA ACTUAL Y BASES  | PLANO N° :<br>03   |   |



|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              | <br>ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING<br>EN ALGECIRAS (CÁDIZ) |                    |   |
| 1:1500                | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>PLANTA GENERAL   |                    |   |
|                       |  | PLANO N° :         | 04  |

PISTA PRINCIPAL

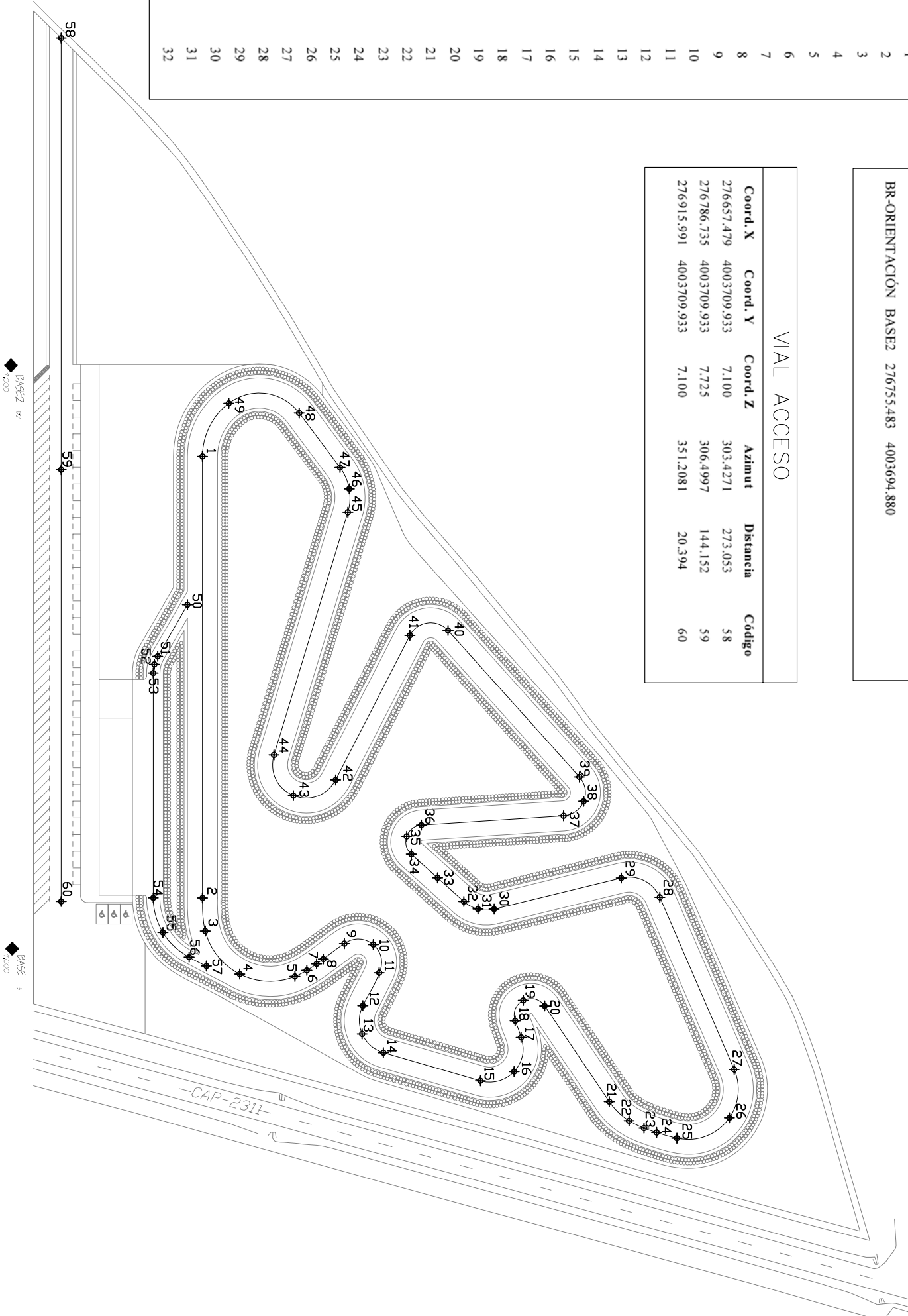
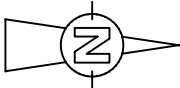
| Coord. X   | Coord. Y    | Coord. Z | Azmut    | Distancia | Código |
|------------|-------------|----------|----------|-----------|--------|
| 276782.728 | 4003752.263 | 7.000    | 323.4979 | 158.053   | 1      |
| 276914.937 | 4003752.263 | 7.000    | 383.4166 | 59.013    | 2      |
| 276924.875 | 4003753.093 | 7.000    | 394.2260 | 58.091    | 3      |
| 276937.770 | 4003763.438 | 7.000    | 7.0971   | 68.623    | 4      |
| 276938.473 | 4003779.956 | 7.000    | 6.2452   | 85.124    | 5      |
| 276936.663 | 4003783.518 | 7.000    | 4.6983   | 88.518    | 6      |
| 276934.727 | 4003786.433 | 7.000    | 3.2022   | 91.307    | 7      |
| 276933.259 | 4003788.456 | 7.000    | 2.1318   | 93.267    | 8      |
| 276928.616 | 4003794.776 | 7.000    | 399.0279 | 99.546    | 9      |
| 276928.901 | 4003803.427 | 7.000    | 399.2734 | 108.193   | 10     |
| 276937.376 | 4003805.187 | 7.000    | 4.1861   | 110.184   | 11     |
| 276947.224 | 4003800.287 | 7.000    | 10.2659  | 106.427   | 12     |
| 276955.693 | 4003800.081 | 7.000    | 15.2222  | 107.910   | 13     |
| 276961.281 | 4003806.449 | 7.000    | 17.3839  | 115.487   | 14     |
| 276969.729 | 4003835.517 | 7.000    | 17.5132  | 145.757   | 15     |
| 276966.962 | 4003845.607 | 7.000    | 15.2905  | 154.810   | 16     |
| 276956.713 | 4003847.707 | 7.000    | 10.9866  | 154.765   | 17     |
| 276951.778 | 4003845.915 | 7.000    | 9.0820   | 152.220   | 18     |
| 276945.616 | 4003848.345 | 7.000    | 6.4148   | 153.885   | 19     |
| 276947.274 | 4003854.759 | 7.000    | 6.8134   | 160.435   | 20     |
| 276975.946 | 4003874.111 | 7.000    | 15.9614  | 184.643   | 21     |
| 276981.686 | 4003880.038 | 7.000    | 17.3185  | 191.852   | 22     |
| 276983.888 | 4003884.518 | 7.000    | 17.6152  | 196.762   | 23     |
| 276985.198 | 4003888.297 | 7.000    | 17.6874  | 200.754   | 24     |
| 276986.914 | 4003894.363 | 7.000    | 17.6833  | 207.058   | 25     |
| 276980.801 | 4003910.103 | 7.000    | 14.7423  | 220.754   | 26     |
| 276966.325 | 4003911.532 | 7.000    | 10.5540  | 219.298   | 27     |
| 276914.733 | 4003889.245 | 7.000    | 394.9562 | 194.615   | 28     |
| 276908.985 | 4003877.689 | 7.000    | 392.6526 | 183.670   | 29     |
| 276918.299 | 4003839.613 | 7.000    | 394.7919 | 144.857   | 30     |
| 276918.283 | 4003834.798 | 7.000    | 394.6059 | 140.060   | 31     |
| 276916.019 | 4003830.549 | 7.000    | 393.3819 | 136.042   | 32     |

BASES

| BASE                 | COORD. X   | COORD. Y    | AZIMUT   | DISTANCIA |
|----------------------|------------|-------------|----------|-----------|
| BR-ESTACIÓN BASE1    | 276930.136 | 4003695.241 | 299.8684 | 174.653   |
| BR-ORIENTACIÓN BASE2 | 276755.483 | 4003694.880 |          |           |


VIAL ACCESO

| Coord. X   | Coord. Y    | Coord. Z | Azmut    | Distancia | Código |
|------------|-------------|----------|----------|-----------|--------|
| 276657.479 | 4003709.933 | 7.100    | 303.4271 | 273.053   | 58     |
| 276786.735 | 4003709.933 | 7.725    | 306.4997 | 144.152   | 59     |
| 276915.991 | 4003709.933 | 7.100    | 351.2081 | 20.394    | 60     |



CARRIL SERVICIO

| Coord. X   | Coord. Y    | Coord. Z | Azmut    | Distancia | Código |
|------------|-------------|----------|----------|-----------|--------|
| 276827.149 | 4003747.763 | 7.000    | 330.0235 | 115.607   | 50     |
| 276842.599 | 4003738.843 | 7.000    | 329.4200 | 97.795    | 51     |
| 276845.011 | 4003737.844 | 7.000    | 329.5411 | 95.191    | 52     |
| 276847.599 | 4003737.504 | 7.000    | 330.1272 | 92.728    | 53     |
| 276914.920 | 4003737.504 | 7.000    | 377.9989 | 44.918    | 54     |
| 276925.296 | 4003740.406 | 7.000    | 393.2031 | 45.423    | 55     |
| 276932.660 | 4003748.269 | 7.000    | 3.0283   | 53.088    | 56     |
| 276935.349 | 4003753.435 | 7.000    | 5.6876   | 58.427    | 57     |

|                       |  |  |   |
|-----------------------|--|--|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA  | <br>ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011   |   |
| ESCALA                |  | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |   |
| 1:1500                |  | DENOMINACION DEL PLANO :<br>REPLANTEO DE VALES   | PLANO N° :<br>05  |

BORDILLOS

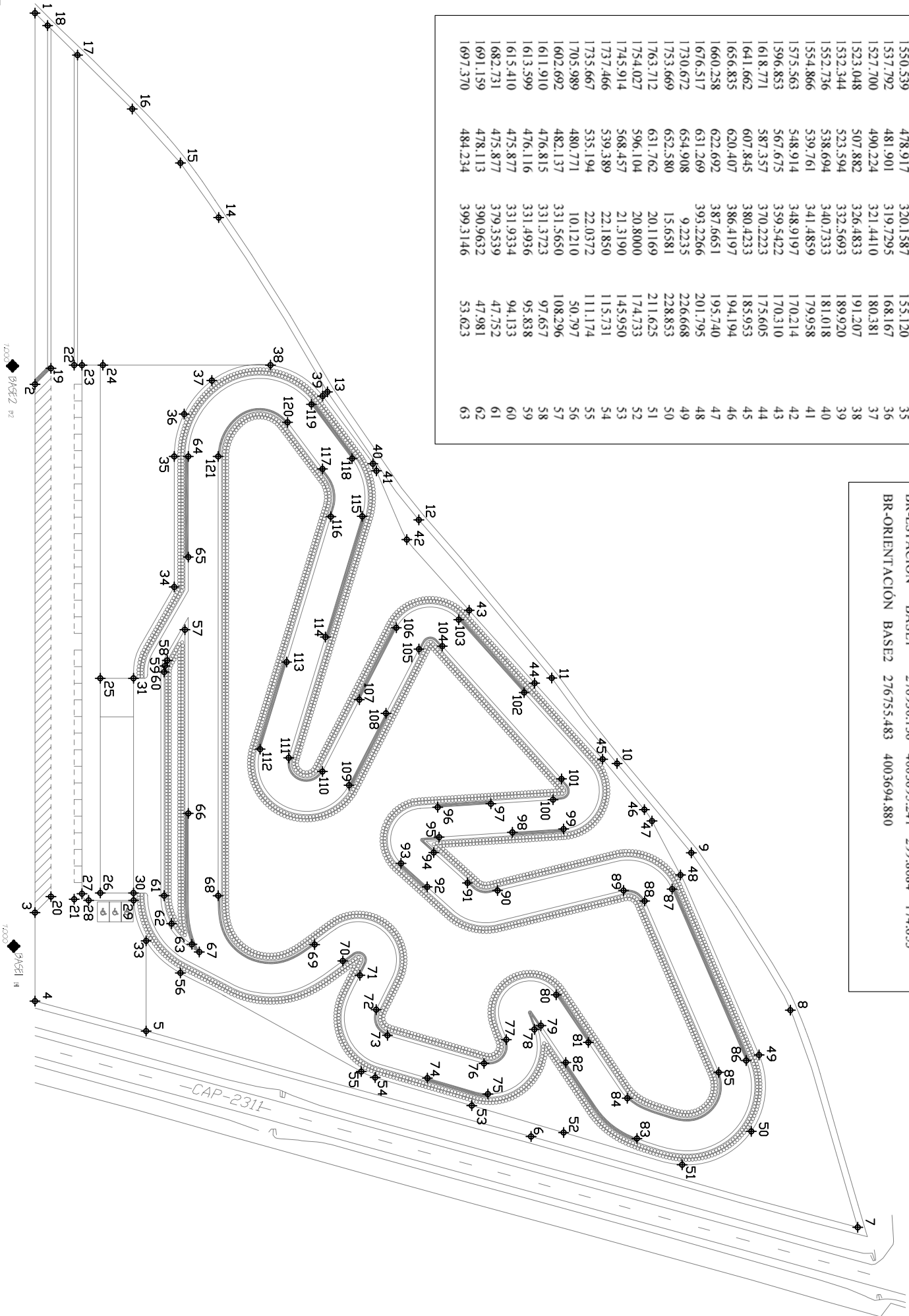
| Coord. X | Coord. Y | Azimut   | Distancia | Código |
|----------|----------|----------|-----------|--------|
| 1550.539 | 483.137  | 321.7903 | 156.486   | 64     |
| 1580.815 | 483.137  | 326.8351 | 125.369   | 65     |
| 1657.968 | 483.137  | 358.5803 | 66.007    | 66     |
| 1699.679 | 486.452  | 1.9739   | 55.864    | 67     |
| 1682.746 | 492.137  | 384.5792 | 63.373    | 68     |
| 1697.442 | 521.167  | 399.6448 | 90.554    | 69     |
| 1702.375 | 529.654  | 2.8444   | 99.138    | 70     |
| 1706.693 | 534.785  | 5.3322   | 104.537   | 71     |
| 1717.040 | 539.689  | 11.0316  | 110.733   | 72     |
| 1724.771 | 543.078  | 14.9056  | 115.618   | 73     |
| 1737.638 | 555.101  | 19.6490  | 130.660   | 74     |
| 1742.433 | 573.310  | 19.2391  | 149.469   | 75     |
| 1733.219 | 572.146  | 15.5489  | 145.861   | 76     |
| 1726.060 | 578.851  | 11.9318  | 150.879   | 77     |
| 1722.987 | 587.310  | 10.0880  | 158.684   | 78     |
| 1721.834 | 589.258  | 9.5140   | 160.432   | 79     |
| 1712.568 | 593.862  | 5.6864   | 163.901   | 80     |
| 1726.904 | 603.538  | 10.5624  | 175.331   | 81     |
| 1732.947 | 596.759  | 13.2178  | 169.791   | 82     |
| 1755.837 | 618.168  | 19.0591  | 196.285   | 83     |
| 1743.686 | 615.261  | 15.4585  | 190.227   | 84     |
| 1735.921 | 642.775  | 11.2753  | 215.532   | 85     |
| 1732.353 | 651.037  | 9.8575   | 223.092   | 86     |
| 1680.760 | 628.750  | 394.4914 | 198.879   | 87     |
| 1684.329 | 620.488  | 395.4417 | 190.361   | 88     |
| 1681.167 | 614.132  | 394.1952 | 184.283   | 89     |
| 1681.176 | 576.219  | 392.6993 | 146.567   | 90     |
| 1678.901 | 567.171  | 391.1775 | 137.879   | 91     |
| 1680.093 | 555.041  | 390.9271 | 125.701   | 92     |
| 1673.011 | 547.169  | 386.5823 | 119.192   | 93     |
| 1669.760 | 557.012  | 386.0319 | 129.502   | 94     |
| 1665.115 | 558.623  | 384.0161 | 132.152   | 95     |
| 1656.123 | 558.207  | 379.8344 | 134.273   | 96     |
| 1655.078 | 574.205  | 381.5299 | 149.853   | 97     |
| 1663.674 | 580.681  | 385.7057 | 153.931   | 98     |
| 1662.668 | 596.093  | 386.6276 | 169.197   | 99     |
| 1653.886 | 592.911  | 383.1126 | 168.179   | 100    |
| 1647.587 | 595.466  | 381.1252 | 172.372   | 101    |
| 1621.591 | 584.217  | 370.6309 | 171.534   | 102    |
| 1599.673 | 564.535  | 359.6975 | 166.110   | 103    |
| 1607.623 | 559.578  | 361.1033 | 157.448   | 104    |
| 1608.529 | 552.565  | 359.7222 | 151.220   | 105    |
| 1602.101 | 545.750  | 355.8041 | 149.809   | 106    |
| 1623.735 | 534.633  | 360.5488 | 127.779   | 107    |
| 1627.848 | 542.638  | 364.4040 | 132.148   | 108    |
| 1649.482 | 531.522  | 371.4948 | 111.943   | 109    |
| 1645.369 | 523.517  | 367.2135 | 106.749   | 110    |
| 1641.254 | 513.363  | 361.7600 | 100.307   | 111    |
| 1638.634 | 504.753  | 357.0435 | 94.945    | 112    |

CERRAMIENTO: VALLADO INTERIOR

| Coord. X | Coord. Y | Azimut   | Distancia | Código |
|----------|----------|----------|-----------|--------|
| 1589.830 | 478.917  | 326.7479 | 118.417   | 34     |
| 1550.539 | 478.917  | 320.1587 | 155.120   | 35     |
| 1537.792 | 481.901  | 319.7295 | 168.167   | 36     |
| 1527.700 | 490.224  | 321.4410 | 180.381   | 37     |
| 1523.048 | 507.882  | 326.4833 | 191.207   | 38     |
| 1532.344 | 523.594  | 332.5693 | 189.920   | 39     |
| 1552.736 | 538.694  | 340.7333 | 181.018   | 40     |
| 1554.866 | 539.761  | 341.4859 | 179.958   | 41     |
| 1575.563 | 548.914  | 348.9197 | 170.214   | 42     |
| 1596.853 | 567.675  | 359.5422 | 170.310   | 43     |
| 1618.771 | 587.357  | 370.2223 | 175.605   | 44     |
| 1641.662 | 607.845  | 380.4223 | 185.953   | 45     |
| 1656.835 | 620.407  | 386.4197 | 194.194   | 46     |
| 1660.258 | 622.692  | 387.6651 | 195.740   | 47     |
| 1676.517 | 631.269  | 393.2266 | 201.795   | 48     |
| 1730.672 | 654.908  | 9.2235   | 226.668   | 49     |
| 1753.669 | 652.580  | 15.6581  | 228.853   | 50     |
| 1763.712 | 631.762  | 20.1169  | 211.625   | 51     |
| 1754.027 | 596.104  | 20.8000  | 174.733   | 52     |
| 1745.914 | 568.457  | 21.3190  | 145.950   | 53     |
| 1737.466 | 539.389  | 22.1850  | 115.731   | 54     |
| 1735.667 | 535.194  | 22.0372  | 111.174   | 55     |
| 1705.989 | 480.771  | 10.1210  | 50.797    | 56     |
| 1602.692 | 482.137  | 331.5650 | 108.296   | 57     |
| 1611.910 | 476.815  | 331.3723 | 97.657    | 58     |
| 1613.599 | 476.116  | 331.4936 | 95.838    | 59     |
| 1615.410 | 475.877  | 331.9334 | 94.133    | 60     |
| 1682.731 | 475.877  | 379.3539 | 47.752    | 61     |
| 1691.159 | 478.113  | 390.9632 | 47.981    | 62     |
| 1697.370 | 484.234  | 399.3146 | 53.623    | 63     |

BASES

| BASE           | COORD. X   | COORD. Y    | AZIMUT      | DISTANCIA |
|----------------|------------|-------------|-------------|-----------|
| BR-ESTACIÓN    | 276930.136 | 4003695.241 | 299.8684    | 174.653   |
| BR-ORIENTACIÓN | BASE2      | 276755.483  | 4003694.880 |           |

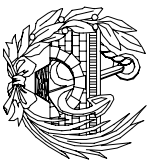


CERRAMIENTO: VALLADO EXTERIOR

| Coord. X   | Coord. Y    | Coord. Z | Azimut    | Distancia | Código |
|------------|-------------|----------|-----------|-----------|--------|
| 276649.296 | 4003701.633 | 7.100    | 301.4487  | 280.913   | 1      |
| 276751.010 | 4003701.633 | 7.100    | 302.4049  | 169.246   | 2      |
| 276920.010 | 4003701.633 | 7.100    | 335.8472  | 11.974    | 3      |
| 276946.658 | 4003701.633 | 7.100    | 76.5002   | 17.716    | 4      |
| 276955.667 | 4003735.088 | 7.100    | 36.2764   | 47.325    | 5      |
| 276987.396 | 4003850.925 | 7.100    | 22.4369   | 165.880   | 6      |
| 277014.732 | 4003949.235 | 7.100    | 20.4677   | 267.711   | 7      |
| 276949.382 | 4003928.958 | 7.100    | 5.2305    | 234.508   | 8      |
| 276902.021 | 4003899.151 | 7.100    | 391.12774 | 205.839   | 9      |
| 276875.153 | 4003876.806 | 7.100    | 381.2801  | 189.707   | 10     |
| 276849.407 | 4003857.153 | 7.100    | 370.5545  | 180.922   | 11     |
| 276881.821 | 4003817.140 | 7.100    | 348.3680  | 176.986   | 12     |
| 276763.294 | 4003756.903 | 7.100    | 332.7780  | 191.694   | 13     |
| 276710.827 | 4003756.903 | 7.100    | 317.4491  | 227.813   | 14     |
| 276694.396 | 4003745.400 | 7.100    | 313.3465  | 241.017   | 15     |
| 276678.151 | 4003730.903 | 7.100    | 308.9502  | 254.996   | 16     |
| 276661.915 | 4003714.433 | 7.100    | 304.5474  | 268.907   | 17     |
| 276653.042 | 4003705.433 | 7.100    | 302.3405  | 277.281   | 18     |

ACERA Y APARCAMIENTOS

| Coord. X   | Coord. Y    | Coord. Z | Azimut   | Distancia | Código |
|------------|-------------|----------|----------|-----------|--------|
| 276756.210 | 4003706.433 | 7.050    | 304.0909 | 174.285   | 19     |
| 276915.210 | 4003706.433 | 7.050    | 340.9602 | 18.656    | 20     |
| 276915.991 | 4003713.433 | 7.050    | 357.9268 | 23.044    | 21     |
| 276755.236 | 4003713.433 | 7.050    | 306.5980 | 175.843   | 22     |
| 276755.236 | 4003715.779 | 7.230    | 307.4417 | 176.101   | 23     |
| 276755.236 | 4003722.070 | 7.230    | 309.6899 | 176.945   | 24     |
| 276849.498 | 4003721.284 | 7.230    | 364.8769 | 30.580    | 25     |
| 276914.108 | 4003715.779 | 7.230    | 358.2574 | 25.912    | 26     |
| 276916.337 | 4003717.779 | 7.230    | 365.0265 | 26.427    | 27     |
| 276916.337 | 4003731.322 | 7.230    | 376.7459 | 38.529    | 28     |
| 276914.108 | 4003731.284 | 7.230    | 373.3613 | 39.446    | 29     |
| 276849.498 | 4003731.284 | 7.176    | 326.7589 | 88.527    | 30     |
| 276888.987 | 4003695.853 | 7.100    | 300.9469 | 41.153    | 31     |
| 276928.523 | 4003735.088 | 7.100    | 397.4236 | 39.880    | 32     |
|            |             |          |          |           | 33     |



INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS

REDACTOR DEL PROYECTO

JOSE A. MOSCOSO ARIZA

FECHA

SEPTIEMBRE 2011

DENOMINACION DEL PROYECTO :

PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

ESCALA

1:1500

DENOMINACION DEL PLANO :

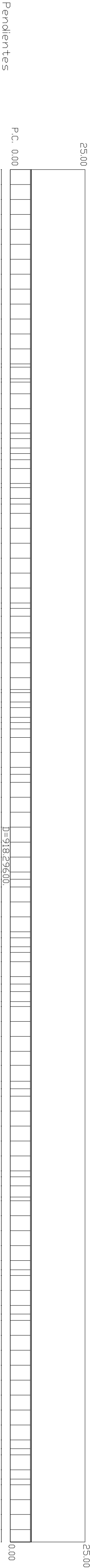
REPLANTEO DE PUNTOS SINGULARES

06





ESCALAS { HORIZONTAL = 2000  
VERTICAL = 1000



Cotas Rojas Desmonte

Cotas Rojas Terrapien

Cotas de Rasante

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

Distancias Parciales

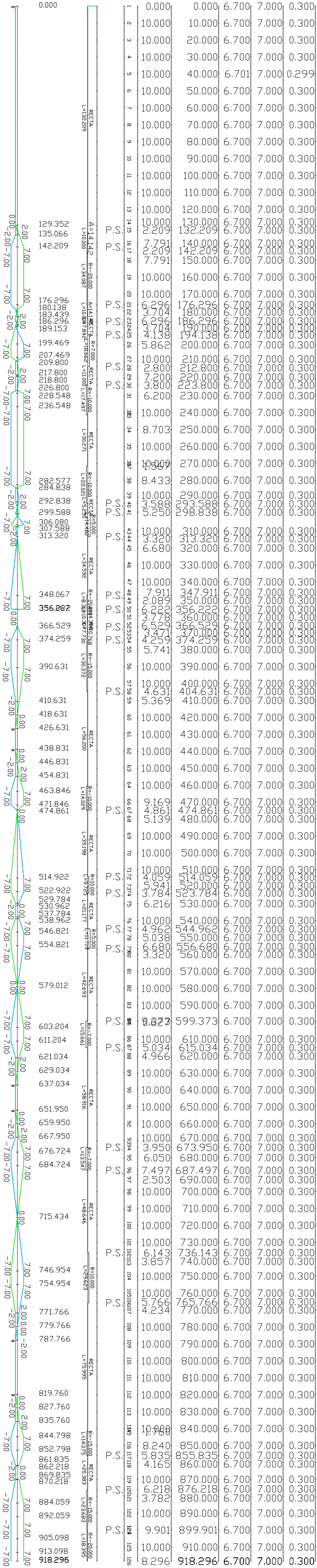
Numeracion de Perfiles

Códigos










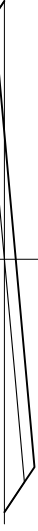
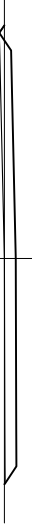
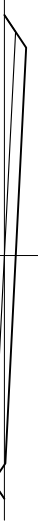


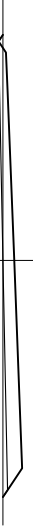
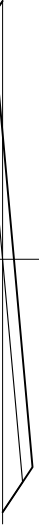
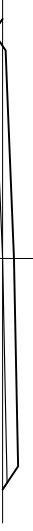

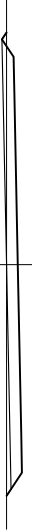



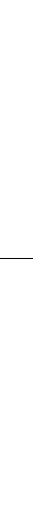
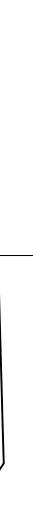
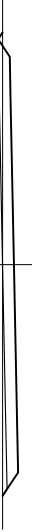

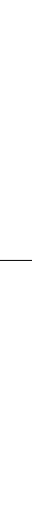

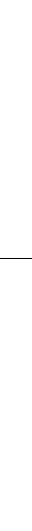
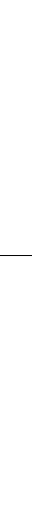


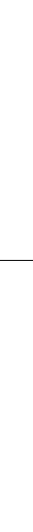

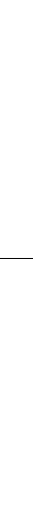
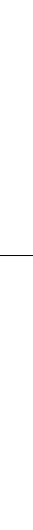

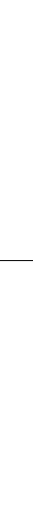
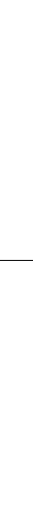



Diagrama de Curvatura

DIAGRAMA DE PERALTES







IZQ — DER

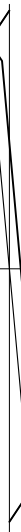




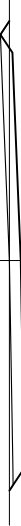







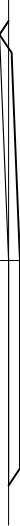
|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              | <br><b>ESCUELA POLITÉCNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING<br>EN ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:2000                | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>PERFIL LONGITUDINAL PISTA PRINCIPAL  |                    | PLANO N° :<br>08  |

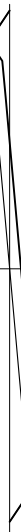




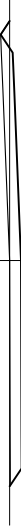
|   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 0,00<br>Perfil N. 1<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                 |  |  |  | P.K.= 70,00<br>Perfil N. 8<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                 |  |  |  | P.K.= 132,21<br>Perfil N. 15<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 141,21<br>Perfil N. 22<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 176,30<br>Perfil N. 29<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 200,00<br>Perfil N. 35<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  |
| St=1,78<br>Sd=1,85<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00  |  |  |  | St=0,37<br>Sd=0,35<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,40<br>Sd=0,33<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=1,78<br>Sd=1,85<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,94<br>Sd=0,96<br>Sv=0,00   |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 10,00<br>Perfil N. 2<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 80,00<br>Perfil N. 9<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                 |  |  |  | P.K.= 133,21<br>Perfil N. 16<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 150,00<br>Perfil N. 23<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 180,00<br>Perfil N. 30<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 205,00<br>Perfil N. 36<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  |
| St=1,46<br>Sd=1,51<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00  |  |  |  | St=0,38<br>Sd=0,35<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=1,78<br>Sd=1,85<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,06<br>Sd=0,41<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,94<br>Sd=0,96<br>Sv=0,00   |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 20,00<br>Perfil N. 3<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 90,00<br>Perfil N. 10<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 135,21<br>Perfil N. 17<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 155,00<br>Perfil N. 24<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 186,30<br>Perfil N. 31<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 210,00<br>Perfil N. 37<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  |
| St=1,18<br>Sd=1,21<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00  |  |  |  | St=0,38<br>Sd=0,35<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=1,78<br>Sd=1,85<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,36<br>Sd=0,76<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,37<br>Sd=0,76<br>Sv=0,00   |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 30,00<br>Perfil N. 4<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 100,00<br>Perfil N. 11<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                               |  |  |  | P.K.= 136,21<br>Perfil N. 18<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 160,00<br>Perfil N. 25<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 190,00<br>Perfil N. 32<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 212,80<br>Perfil N. 38<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  |
| St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00  |  |  |  | St=0,38<br>Sd=0,35<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=1,78<br>Sd=1,85<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,00<br>Sd=0,68<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,50<br>Sd=0,76<br>Sv=0,00   |  |  |  |
|    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |
| P.K.= 40,00<br>Perfil N. 5<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 110,00<br>Perfil N. 12<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                               |  |  |  | P.K.= 137,21<br>Perfil N. 19<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 165,00<br>Perfil N. 26<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 194,14<br>Perfil N. 33<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 220,00<br>Perfil N. 39<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  |
| St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00  |  |  |  | St=0,39<br>Sd=0,34<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=1,78<br>Sd=1,85<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,06<br>Sd=0,45<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,00<br>Sd=0,05<br>Sv=0,00   |  |  |  |
|    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |
| P.K.= 50,00<br>Perfil N. 6<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 120,00<br>Perfil N. 13<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                               |  |  |  | P.K.= 138,21<br>Perfil N. 20<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 170,00<br>Perfil N. 27<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 195,00<br>Perfil N. 34<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 223,80<br>Perfil N. 40<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  |
| St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00  |  |  |  | St=0,39<br>Sd=0,34<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=1,78<br>Sd=1,85<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,20<br>Sd=0,53<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,00<br>Sd=0,23<br>Sv=0,00   |  |  |  |
|    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |    |  |  |  |
| P.K.= 60,00<br>Perfil N. 7<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 130,00<br>Perfil N. 14<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                               |  |  |  | P.K.= 139,21<br>Perfil N. 21<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 175,00<br>Perfil N. 28<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 199,00<br>Perfil N. 35<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  | P.K.= 227,00<br>Perfil N. 41<br>Zt= 6,700<br>Zr= 7,000                                |  |  |  |
| St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,36<br>Sd=0,37<br>Sv=0,00  |  |  |  | St=0,39<br>Sd=0,33<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=1,78<br>Sd=1,85<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,00<br>Sd=0,00<br>Sv=0,00   |  |  |  | St=0,00<br>Sd=0,00<br>Sv=0,00   |  |  |  |

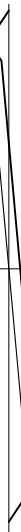








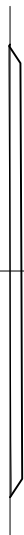


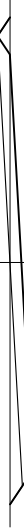

|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 225.00<br>Perfil N. 41<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 271.57<br>Perfil N. 48<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                               | P.K.= 300.00<br>Perfil N. 55<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 347.91<br>Perfil N. 62<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 380.00<br>Perfil N. 69<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 410.00<br>Perfil N. 75<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                |
| St=0.00<br>Sd=0.28<br>Sv=0.00   | St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00  | St=0.63<br>Sd=0.64<br>Sv=0.00   | St=1.77<br>Sd=1.84<br>Sv=0.00   | St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=0.77<br>Sd=0.79<br>Sv=0.00   |





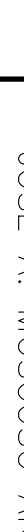

|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 230.00<br>Perfil N. 42<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 275.00<br>Perfil N. 49<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                               | P.K.= 305.00<br>Perfil N. 56<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 350.00<br>Perfil N. 63<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 385.00<br>Perfil N. 70<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 420.00<br>Perfil N. 76<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                |
| St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00  | St=0.65<br>Sd=0.66<br>Sv=0.00   | St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=0.30<br>Sd=0.76<br>Sv=0.00   |


|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 235.00<br>Perfil N. 43<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 280.00<br>Perfil N. 50<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                               | P.K.= 310.00<br>Perfil N. 57<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 360.00<br>Perfil N. 64<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 390.00<br>Perfil N. 71<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 430.00<br>Perfil N. 77<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                |
| St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=1.77<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00  | St=0.36<br>Sd=0.59<br>Sv=0.00   | St=0.36<br>Sd=0.37<br>Sv=0.00   | St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=0.00<br>Sd=0.76<br>Sv=0.00   |

|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 240.00<br>Perfil N. 44<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 285.00<br>Perfil N. 51<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                               | P.K.= 313.32<br>Perfil N. 58<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 366.53<br>Perfil N. 65<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 395.00<br>Perfil N. 72<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                | P.K.= 440.00<br>Perfil N. 78<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                                |
| St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=0.00<br>Sd=0.36<br>Sv=0.00  | St=0.36<br>Sd=0.37<br>Sv=0.00   | St=0.36<br>Sd=0.37<br>Sv=0.00   | St=1.54<br>Sd=1.60<br>Sv=0.00   | St=0.05<br>Sd=0.76<br>Sv=0.00   |


|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 250.00<br>Perfil N. 45<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                            | P.K.= 290.00<br>Perfil N. 52<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                             | P.K.= 320.00<br>Perfil N. 59<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 370.00<br>Perfil N. 66<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 400.00<br>Perfil N. 73<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 450.00<br>Perfil N. 79<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              |
| St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=0.00<br>Sd=0.13<br>Sv=0.00  | St=0.62<br>Sd=0.63<br>Sv=0.00   | St=0.97<br>Sd=0.99<br>Sv=0.00   | St=1.28<br>Sd=1.32<br>Sv=0.00   | St=0.51<br>Sd=0.76<br>Sv=0.00   |

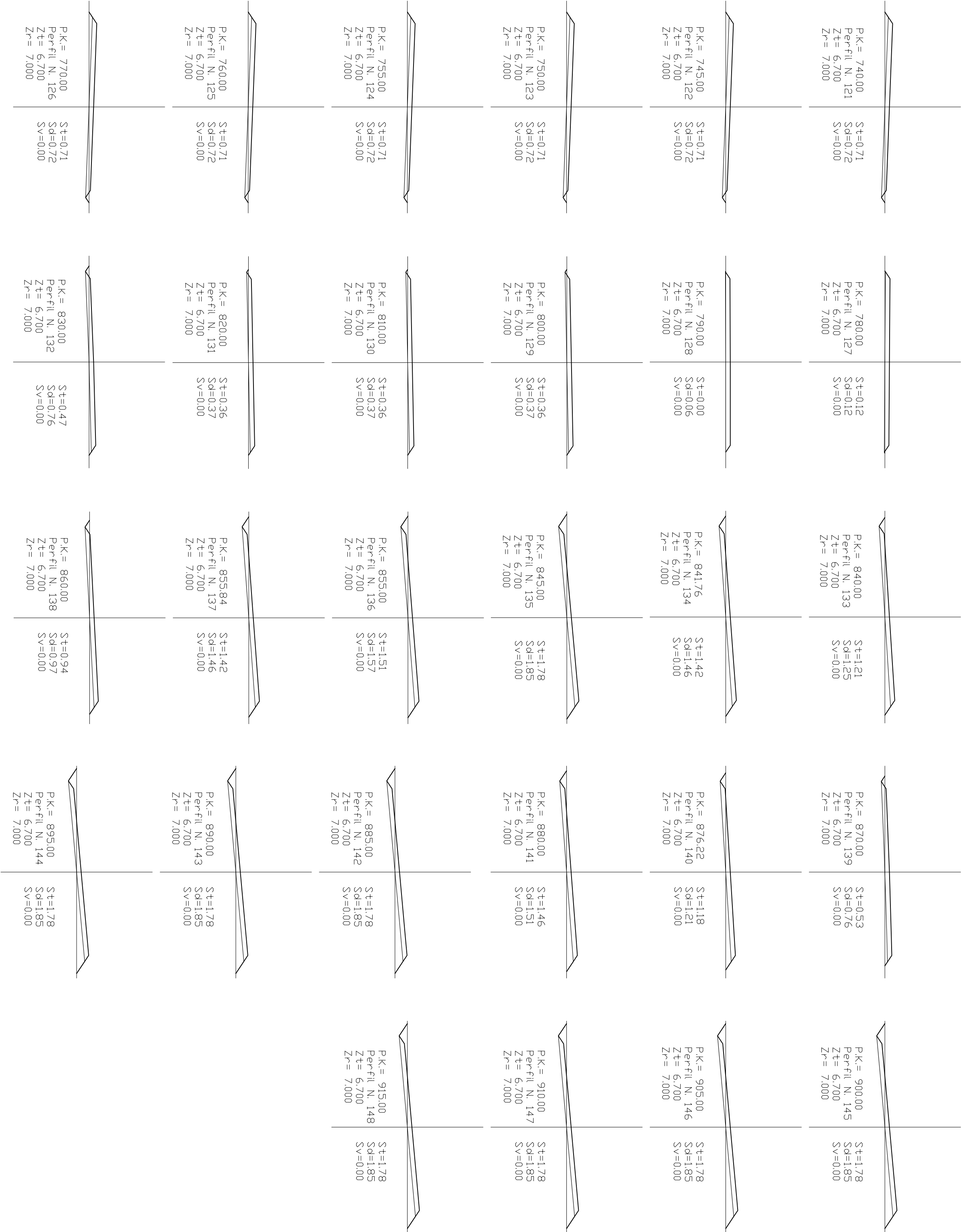
|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 260.00<br>Perfil N. 46<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                            | P.K.= 293.59<br>Perfil N. 53<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                             | P.K.= 330.00<br>Perfil N. 60<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 374.26<br>Perfil N. 67<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 404.63<br>Perfil N. 74<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 460.00<br>Perfil N. 80<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              |
| St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=0.08<br>Sd=0.08<br>Sv=0.00  | St=1.01<br>Sd=1.04<br>Sv=0.00   | St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=1.04<br>Sd=1.07<br>Sv=0.00   | St=1.32<br>Sd=1.36<br>Sv=0.00   |

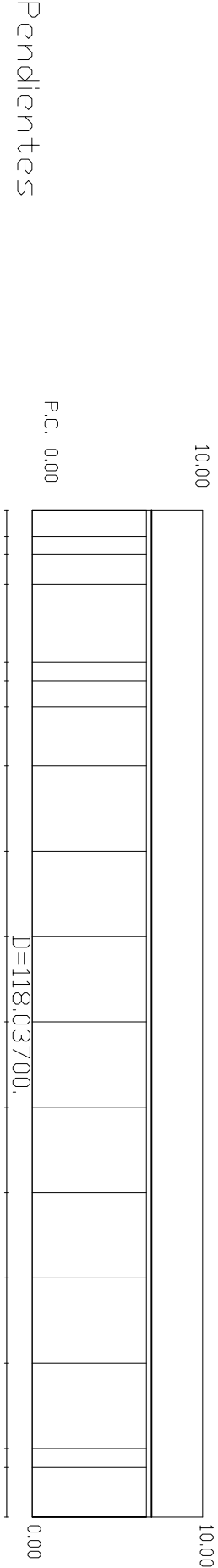
|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| P.K.= 270.00<br>Perfil N. 47<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                            | P.K.= 298.84<br>Perfil N. 54<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                             | P.K.= 340.00<br>Perfil N. 61<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 375.00<br>Perfil N. 68<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 430.00<br>Perfil N. 75<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              | P.K.= 480.00<br>Perfil N. 82<br>Zt= 6.700<br>Zr= 7.000                              |
| St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=0.66<br>Sd=0.67<br>Sv=0.00  | St=1.43<br>Sd=1.48<br>Sv=0.00   | St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=1.78<br>Sd=1.85<br>Sv=0.00   | St=0.77<br>Sd=0.79<br>Sv=0.00   |

|                       |  |  |  |   |
|-----------------------|--|--|--|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA  |  | <br>ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011   |  |   |
| ESCALA                |  | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING<br>EN ALGECIRAS (CÁDIZ) |  |   |
| 1:200                 |  | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>PERFILES TRANSVERSALES<br>PISTA PRINCIPAL                                  |  | PLANO Nº :<br>10  |

|   |   |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|
| <div><div><div></div><div>P.K.= 460.83<br/>Perfil N. 81<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=1.42<br/>Sd=1.47<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 514.06<br/>Perfil N. 88<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.91<br/>Sd=0.93<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 550.00<br/>Perfil N. 95<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.94<br/>Sd=0.96<br/>Sv=0.00</div></div></div>  | <div><div><div></div><div>P.K.= 599.37<br/>Perfil N. 102<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=1.54<br/>Sd=1.59<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 650.00<br/>Perfil N. 109<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.00<br/>Sd=0.76<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 690.00<br/>Perfil N. 115<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.36<br/>Sd=0.37<br/>Sv=0.00</div></div></div> |
| <div><div><div></div><div>P.K.= 465.00<br/>Perfil N. 82<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=1.78<br/>Sd=1.85<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 515.00<br/>Perfil N. 89<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.94<br/>Sd=0.96<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 555.00<br/>Perfil N. 96<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.93<br/>Sd=0.95<br/>Sv=0.00</div></div></div>  | <div><div><div></div><div>P.K.= 600.00<br/>Perfil N. 103<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=1.58<br/>Sd=1.64<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 660.00<br/>Perfil N. 110<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.37<br/>Sd=0.76<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 700.00<br/>Perfil N. 116<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.36<br/>Sd=0.37<br/>Sv=0.00</div></div></div> |
| <div><div><div></div><div>P.K.= 474.86<br/>Perfil N. 83<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.36<br/>Sd=0.37<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 520.00<br/>Perfil N. 90<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.94<br/>Sd=0.96<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 556.68<br/>Perfil N. 97<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.83<br/>Sd=0.85<br/>Sv=0.00</div></div></div>  | <div><div><div></div><div>P.K.= 605.00<br/>Perfil N. 104<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=1.78<br/>Sd=1.85<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 670.00<br/>Perfil N. 111<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.98<br/>Sd=1.00<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 710.00<br/>Perfil N. 117<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.36<br/>Sd=0.37<br/>Sv=0.00</div></div></div> |
| <div><div><div></div><div>P.K.= 480.00<br/>Perfil N. 84<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.20<br/>Sd=0.20<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 523.78<br/>Perfil N. 91<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.82<br/>Sd=0.83<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 560.00<br/>Perfil N. 98<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.65<br/>Sd=0.66<br/>Sv=0.00</div></div></div>  | <div><div><div></div><div>P.K.= 610.00<br/>Perfil N. 105<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=1.78<br/>Sd=1.85<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 680.00<br/>Perfil N. 112<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=1.78<br/>Sd=1.85<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 720.00<br/>Perfil N. 118<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.00<br/>Sd=0.06<br/>Sv=0.00</div></div></div> |
| <div><div><div></div><div>P.K.= 490.00<br/>Perfil N. 85<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.12<br/>Sd=0.12<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 530.00<br/>Perfil N. 92<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.00<br/>Sd=0.06<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 570.00<br/>Perfil N. 99<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.11<br/>Sd=0.11<br/>Sv=0.00</div></div></div>  | <div><div><div></div><div>P.K.= 620.00<br/>Perfil N. 106<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.85<br/>Sd=0.86<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 685.00<br/>Perfil N. 113<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.98<br/>Sd=1.00<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 730.00<br/>Perfil N. 119<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.12<br/>Sd=0.12<br/>Sv=0.00</div></div></div> |
| <div><div><div></div><div>P.K.= 500.00<br/>Perfil N. 86<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.44<br/>Sd=0.44<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 540.00<br/>Perfil N. 93<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.12<br/>Sd=0.12<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 580.00<br/>Perfil N. 100<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.42<br/>Sd=0.42<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 630.00<br/>Perfil N. 107<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.00<br/>Sd=0.76<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 687.50<br/>Perfil N. 114<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.36<br/>Sd=0.37<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 736.14<br/>Perfil N. 120<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.71<br/>Sd=0.72<br/>Sv=0.00</div></div></div> |
| <div><div><div></div><div>P.K.= 510.00<br/>Perfil N. 87<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.77<br/>Sd=0.79<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 544.96<br/>Perfil N. 94<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.71<br/>Sd=0.72<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 590.00<br/>Perfil N. 101<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.98<br/>Sd=1.00<br/>Sv=0.00</div></div></div> | <div><div><div></div><div>P.K.= 640.00<br/>Perfil N. 108<br/>Zt= 6.700<br/>Zr= 7.000</div></div><div><div></div><div>St=0.00<br/>Sd=0.76<br/>Sv=0.00</div></div></div> |  |  |

|                       |  |                    |  |
|-----------------------|--|--------------------|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |  |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING<br>EN ALGECIRAS (CADIZ) |                    |  |
| 1:200                 | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>PERFILES TRANSVERSALES<br>PISTA PRINCIPAL                                  |                    | PLANO N° :<br>11   |





Pendientes

Cotas Rojas Desmonte

Cotas Rojas Terrapien

Cotas de Rasante

Cotas de Terreno

Distancias a Origen

Distancias Parciales

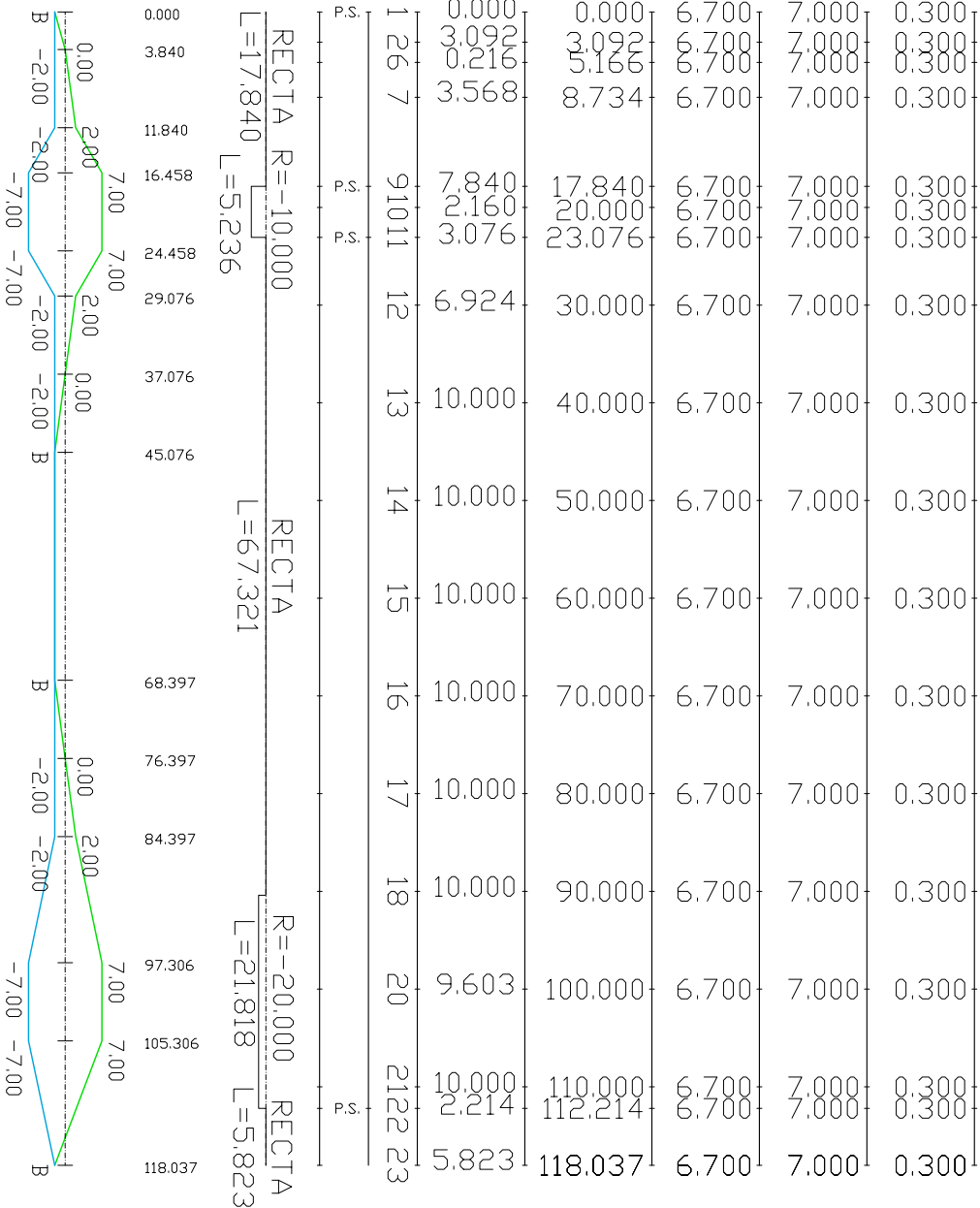
Numeracion de Perfiles

Codigos

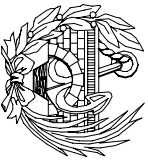
Diagrama de Curvatura

DIAGRAMA DE PERALTES

IZQ      DER



|  |  |   |  |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
| <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 0.00</div><div>Perfil N. 1</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=4.83</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=5.20</div></div></div></div></div></div>  |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 30.00</div><div>Perfil N. 6</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=6.75</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=6.74</div></div></div></div></div></div>  |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 80.00</div><div>Perfil N. 11</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=6.75</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=6.74</div></div></div></div></div></div>  |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 110.00</div><div>Perfil N. 15</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=4.83</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=5.20</div></div></div></div></div></div> |  |
| <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 10.00</div><div>Perfil N. 2</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=4.83</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=5.20</div></div></div></div></div></div> |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 40.00</div><div>Perfil N. 7</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=6.75</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=6.75</div></div></div></div></div></div>  |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 90.00</div><div>Perfil N. 12</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=6.75</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=6.74</div></div></div></div></div></div>  |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 112.21</div><div>Perfil N. 16</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=4.83</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=5.20</div></div></div></div></div></div> |  |
| <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 17.84</div><div>Perfil N. 3</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=4.83</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=5.20</div></div></div></div></div></div> |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 50.00</div><div>Perfil N. 8</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=6.75</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=6.75</div></div></div></div></div></div>  |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 90.40</div><div>Perfil N. 13</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=6.75</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=6.75</div></div></div></div></div></div>  |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 118.04</div><div>Perfil N. 17</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=4.83</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=5.20</div></div></div></div></div></div> |  |
| <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 20.00</div><div>Perfil N. 4</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=4.83</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=5.20</div></div></div></div></div></div> |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 60.00</div><div>Perfil N. 9</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=6.75</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=6.75</div></div></div></div></div></div>  |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 100.00</div><div>Perfil N. 14</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=4.83</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=5.20</div></div></div></div></div></div> |  |  |  |
| <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 23.08</div><div>Perfil N. 5</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=6.75</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=6.74</div></div></div></div></div></div> |  | <div><div><div><div><div><div></div><div>P.K. = 70.00</div><div>Perfil N. 10</div><div>Zt= 5.700</div><div>Zr= 7.000</div></div><div><div>St=6.75</div><div>Sd=0.00</div><div>Sv=6.74</div></div></div></div></div></div> |  |  |  |  |  |

|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:200                 | DENOMINACION DEL PLANO :<br>PERFILES TRANSVERSALES CARRIL DE SERVICIO<br>Y ZONA BOXES                  |                    | PLANO N° :<br>14  |

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 25.00  
VERTICAL = 500



Cotas Rojas Desmonte

|       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1.387 | 10.000 | 20.000 | 30.000 | 40.000 | 50.000 | 60.000 | 70.000 | 80.000 | 90.000 | 100.000 | 110.000 | 120.000 | 125.000 | 130.000 | 140.000 | 150.000 | 160.000 | 170.000 | 180.000 | 190.000 | 200.000 | 210.000 | 220.000 | 230.000 | 240.000 | 250.000 | 258.513 |
| 0.450 | 0.500  | 0.550  | 0.600  | 0.650  | 0.700  | 0.750  | 0.800  | 0.850  | 0.900  | 0.950   | 1.000   | 1.025   | 1.000   | 0.950   | 0.900   | 0.850   | 0.800   | 0.750   | 0.700   | 0.650   | 0.600   | 0.550   | 0.500   | 0.450   | 0.400   | 0.400   |         |

Cotas de Rasante

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 7.100 | 7.150 | 7.200 | 7.250 | 7.300 | 7.350 | 7.400 | 7.450 | 7.500 | 7.550 | 7.600 | 7.650 | 7.700 | 7.725 | 7.700 | 7.650 | 7.600 | 7.550 | 7.500 | 7.450 | 7.400 | 7.350 | 7.300 | 7.250 | 7.200 | 7.150 | 7.100 | 7.100 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

Cotas de Terreno

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8.487 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 | 6.700 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

Distancias a Origen

|       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0.000 | 10.000 | 20.000 | 30.000 | 40.000 | 50.000 | 60.000 | 70.000 | 80.000 | 90.000 | 100.000 | 110.000 | 120.000 | 125.000 | 130.000 | 140.000 | 150.000 | 160.000 | 170.000 | 180.000 | 190.000 | 200.000 | 210.000 | 220.000 | 230.000 | 240.000 | 250.000 | 258.513 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|

Distancias Parciales

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 5.000 | 5.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|

Numeracion de Perfiles


|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 27 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

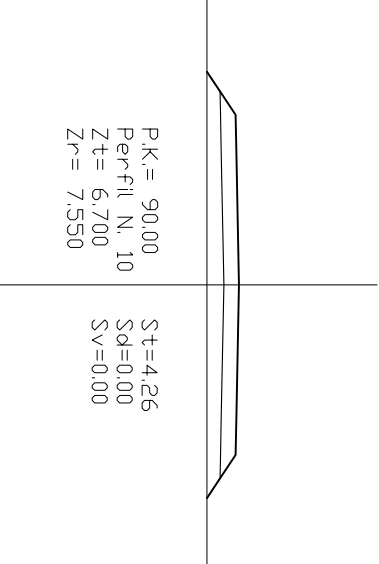
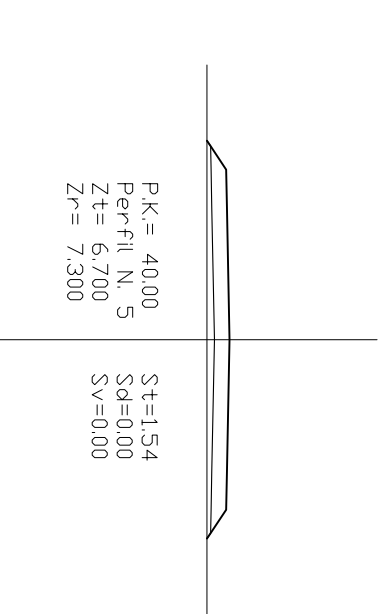
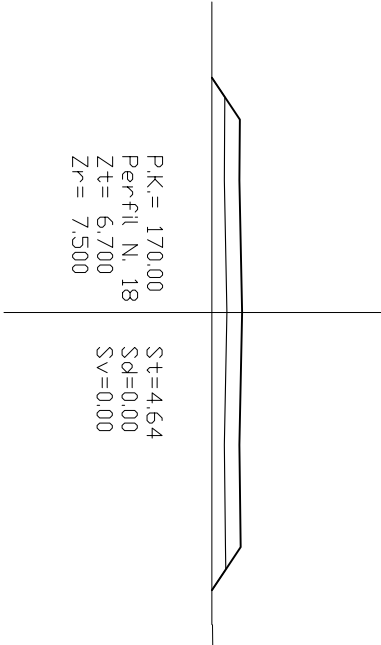
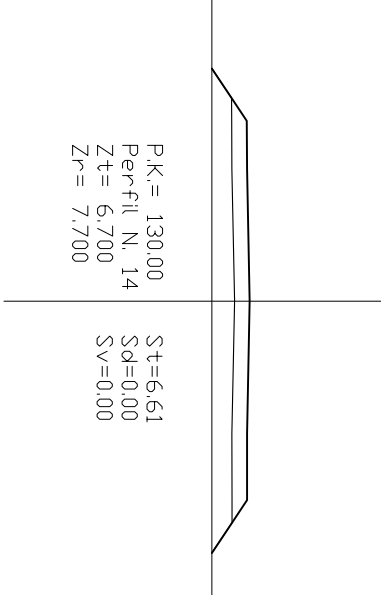
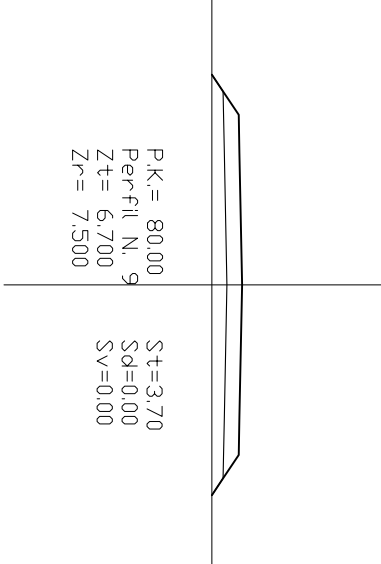
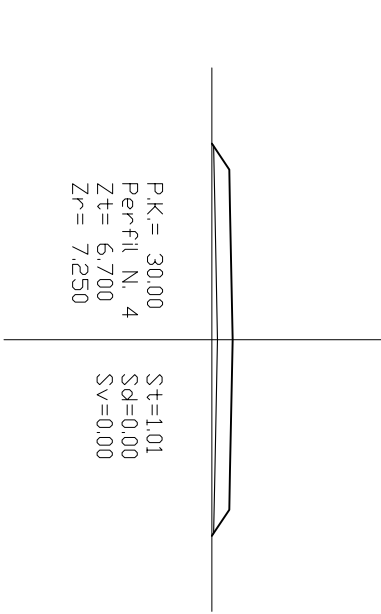
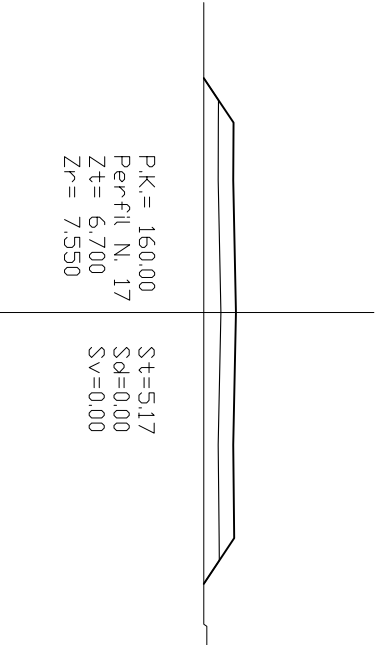
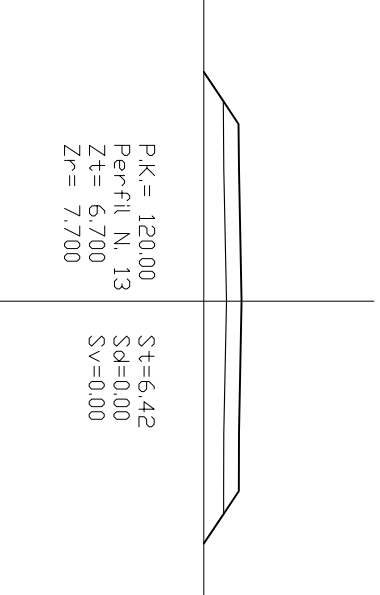
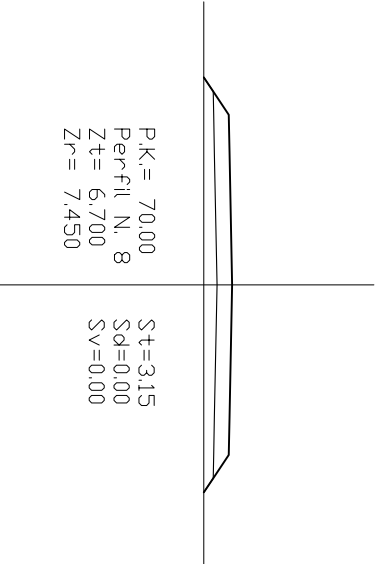
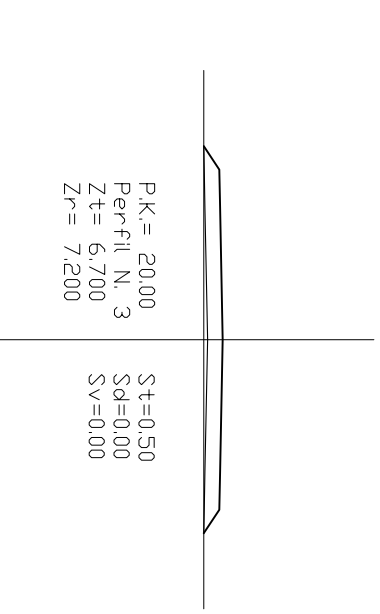
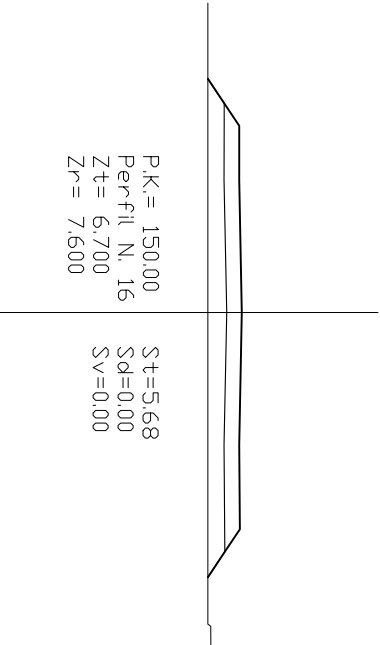
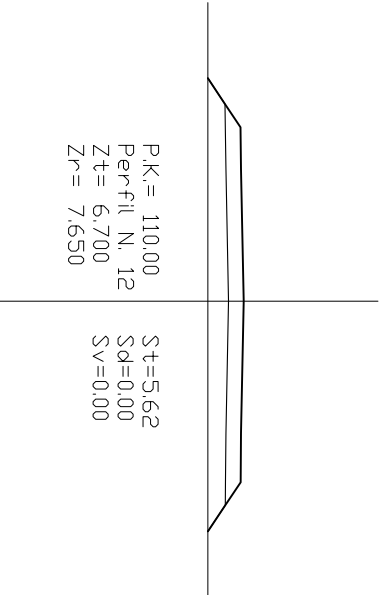
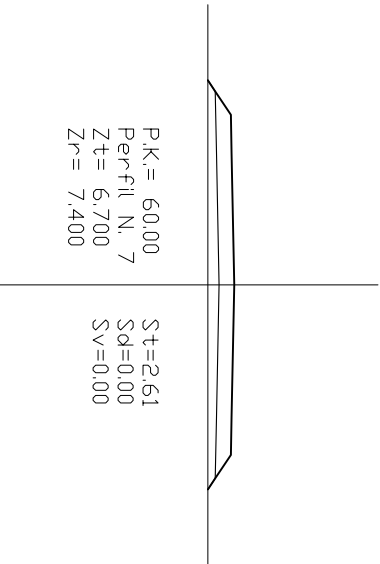
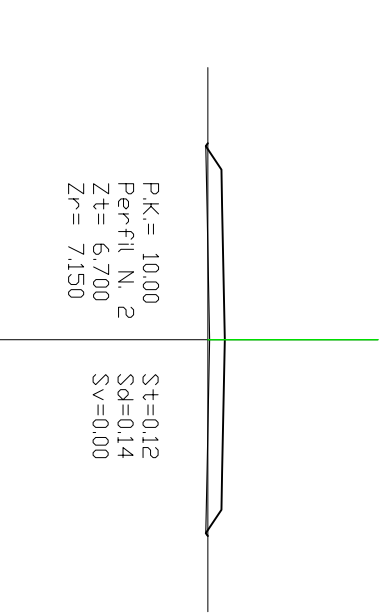
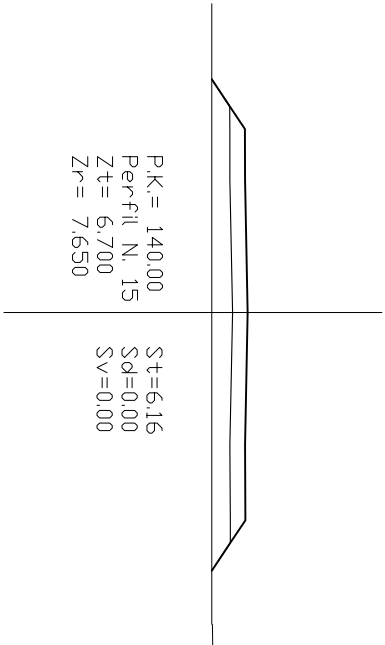
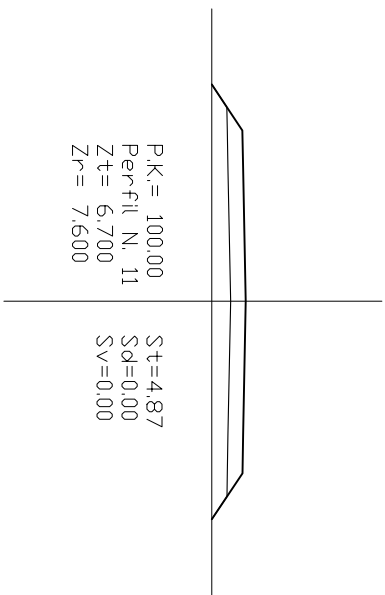
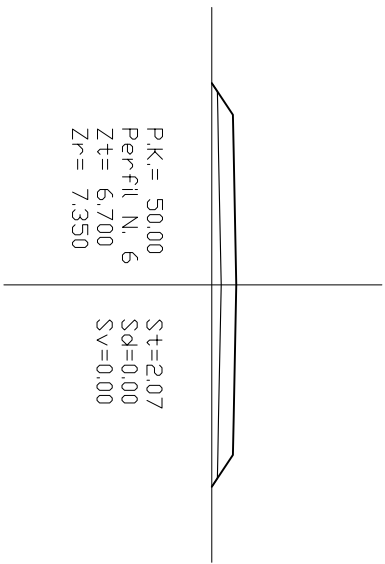
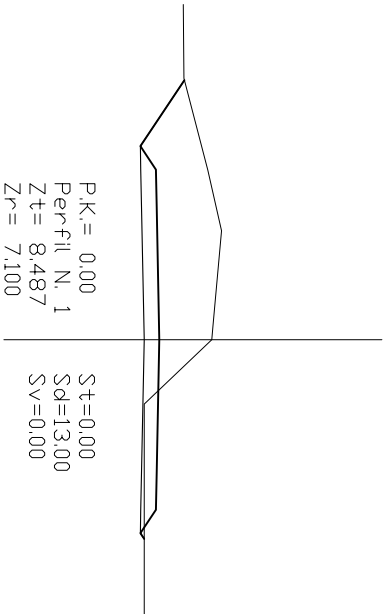
Codigos


|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

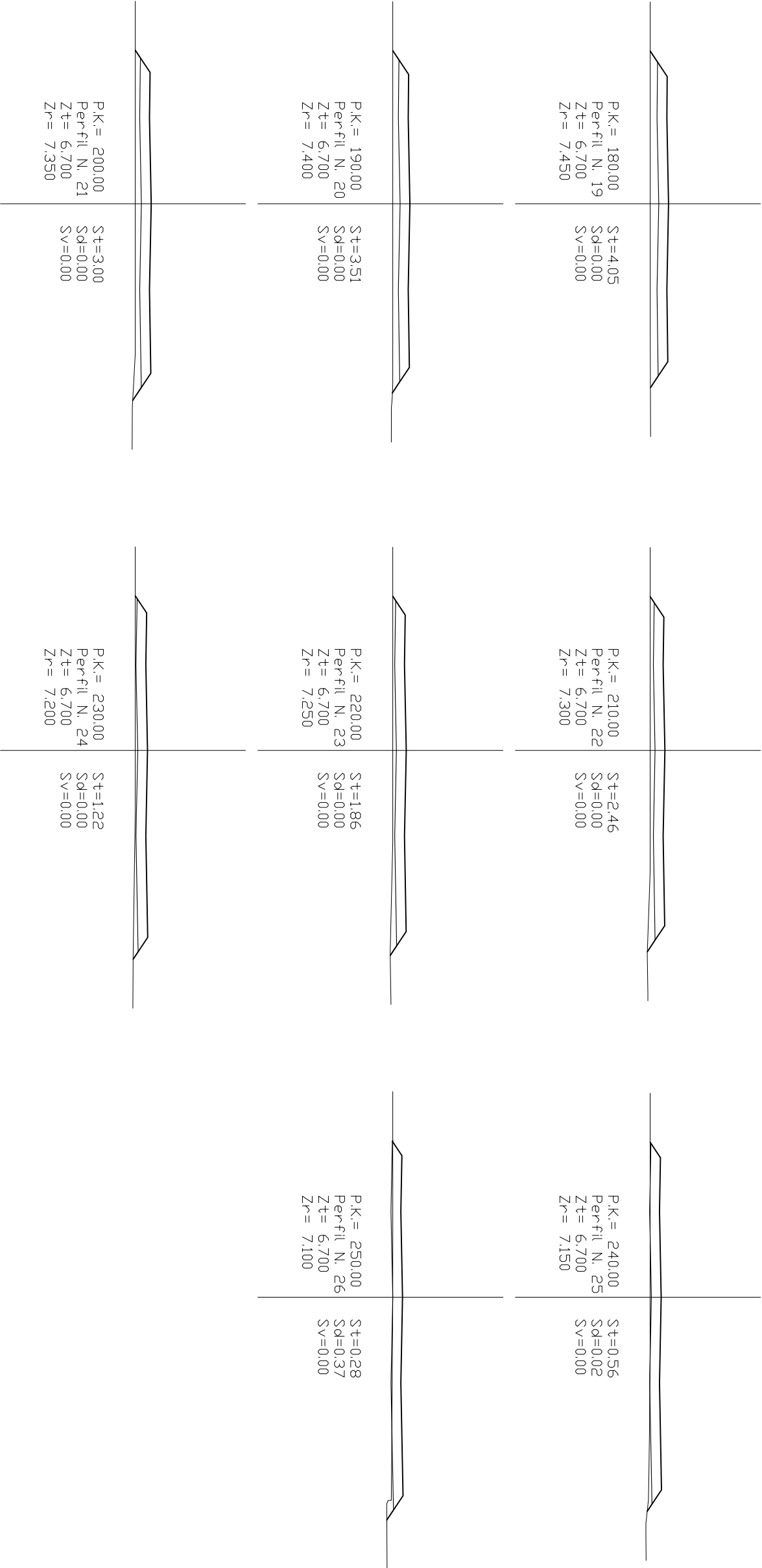
Diagrama de Curvatura


RECTA  
L=258.513

|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              | <br><b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:1000                | DENOMINACION DEL PLANO :<br>PERFIL LONGITUDINAL VIAL DE ACCESO   |                    | PLANO N° :<br><b>15</b>   |



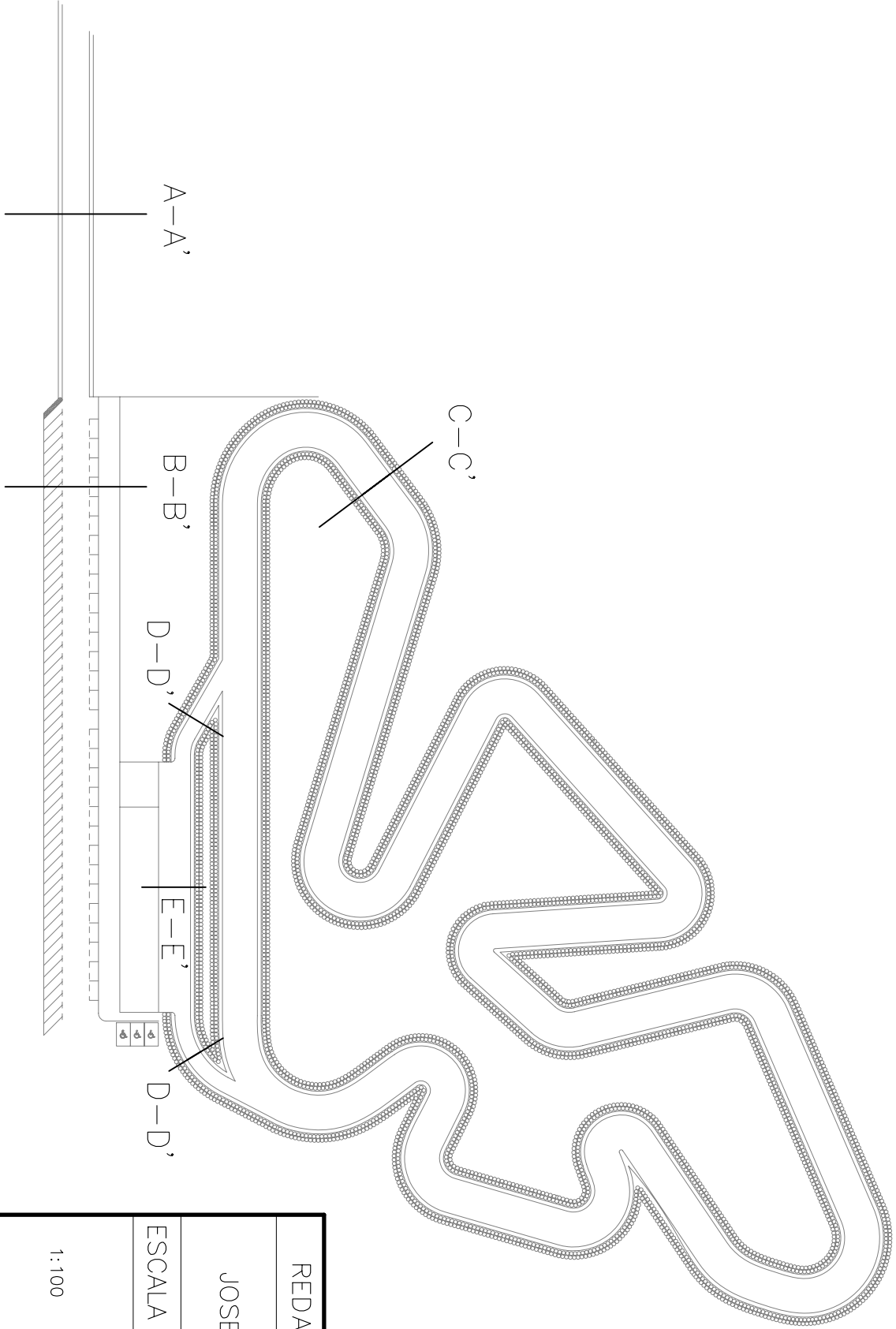
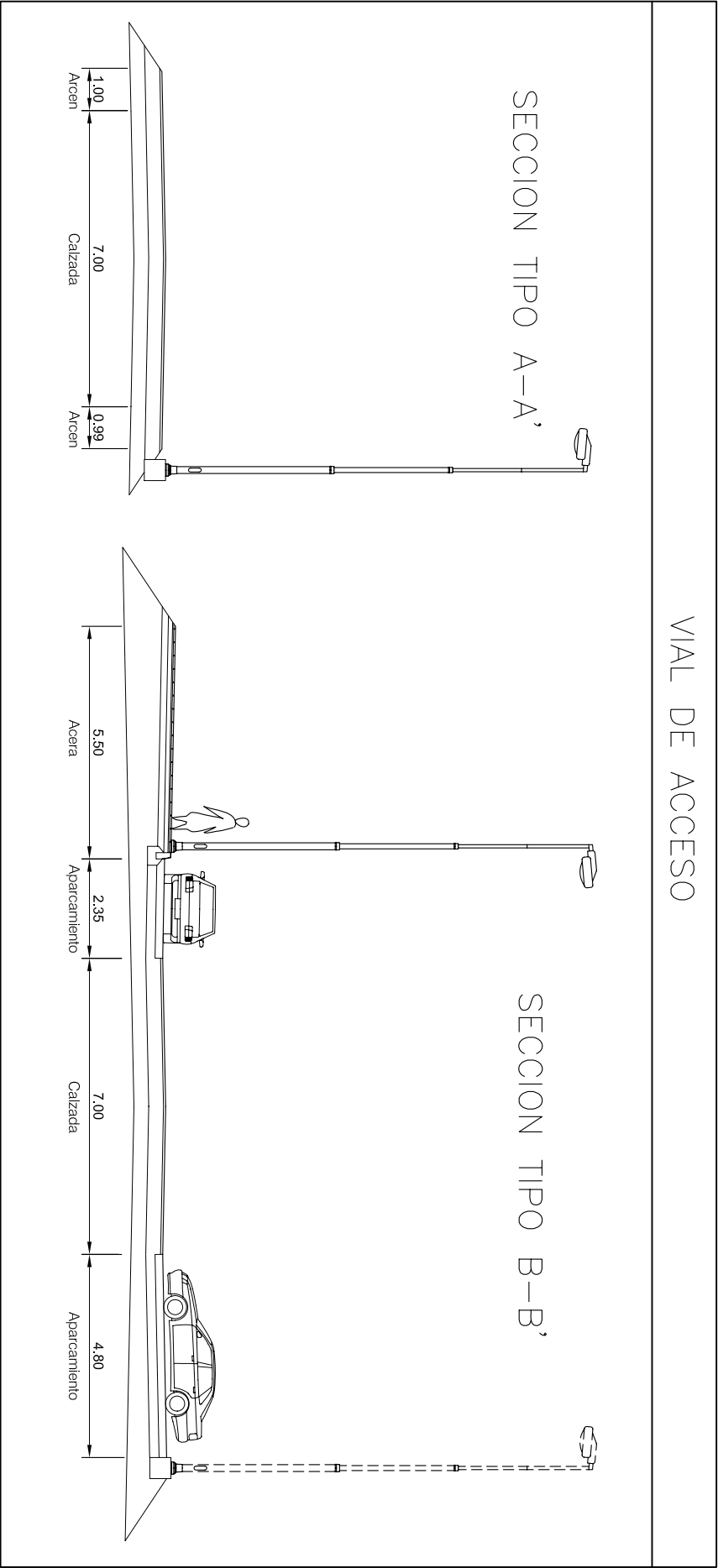
|                       |  |  |  |   |
|-----------------------|--|--|--|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA  |  | <br><b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011   |  |   |
| ESCALA                |  | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |  |   |
| 1: 200                |  | DENOMINACION DEL PLANO :<br>PERFILES TRANSVERSALES VIAL DE ACCESO                                      |  |   |
|                       |  | PLANO N° :<br>16   |  |   |



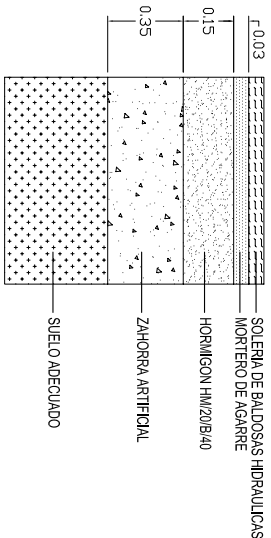
|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              | <br><b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:200                 | DENOMINACION DEL PLANO :<br>PERFILES TRANSVERSALES VIAL DE ACCESO                                      | PLANO N° :<br>17   |   |



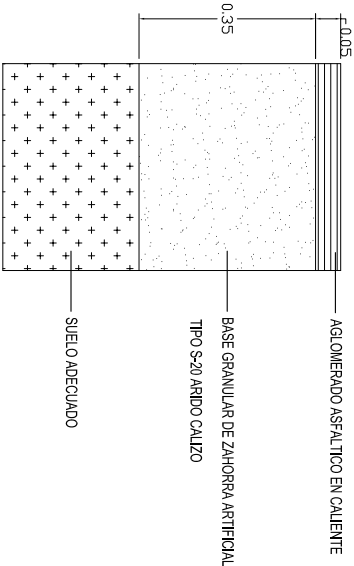
VIAL DE ACCESO



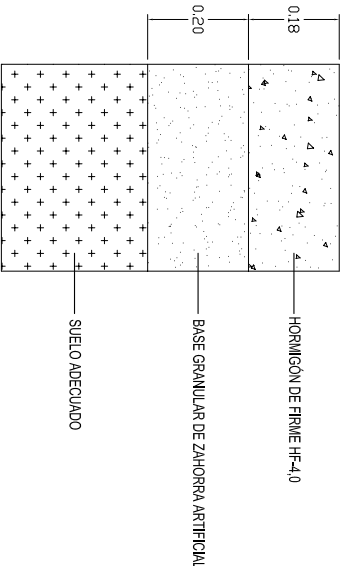
FIRME EN ACERAS.  
E. 1:10




FIRME DE CALZADA TRAFICO RODADO TIPO 4211  
E. 1:10



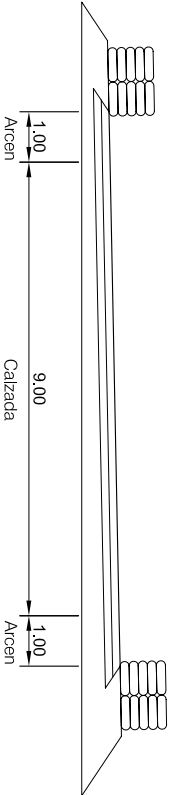
FIRME DE CALZADA TRAFICO RODADO TIPO 4214  
E. 1:10



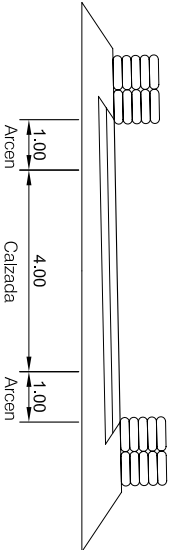
|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO  |  | FECHA   |  |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA  |  | SEPTIEMBRE 2011   |  |
| ESCALA   |  |  |  |
| DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :  |  | ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS   |  |
| PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ) |  | INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS  |  |
| 1:100  |  | PLANO N° :  |  |
| DENOMINACIÓN DEL PLANO :   |  | SECCIONES TIPO VIAL DE ACCESO   |  |
|  |  | 18  |  |

PISTA DE KARTING

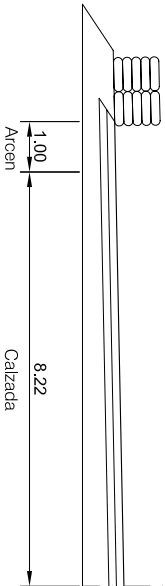
SECCION TIPO C-C’  
(PISTA PRINCIPAL)



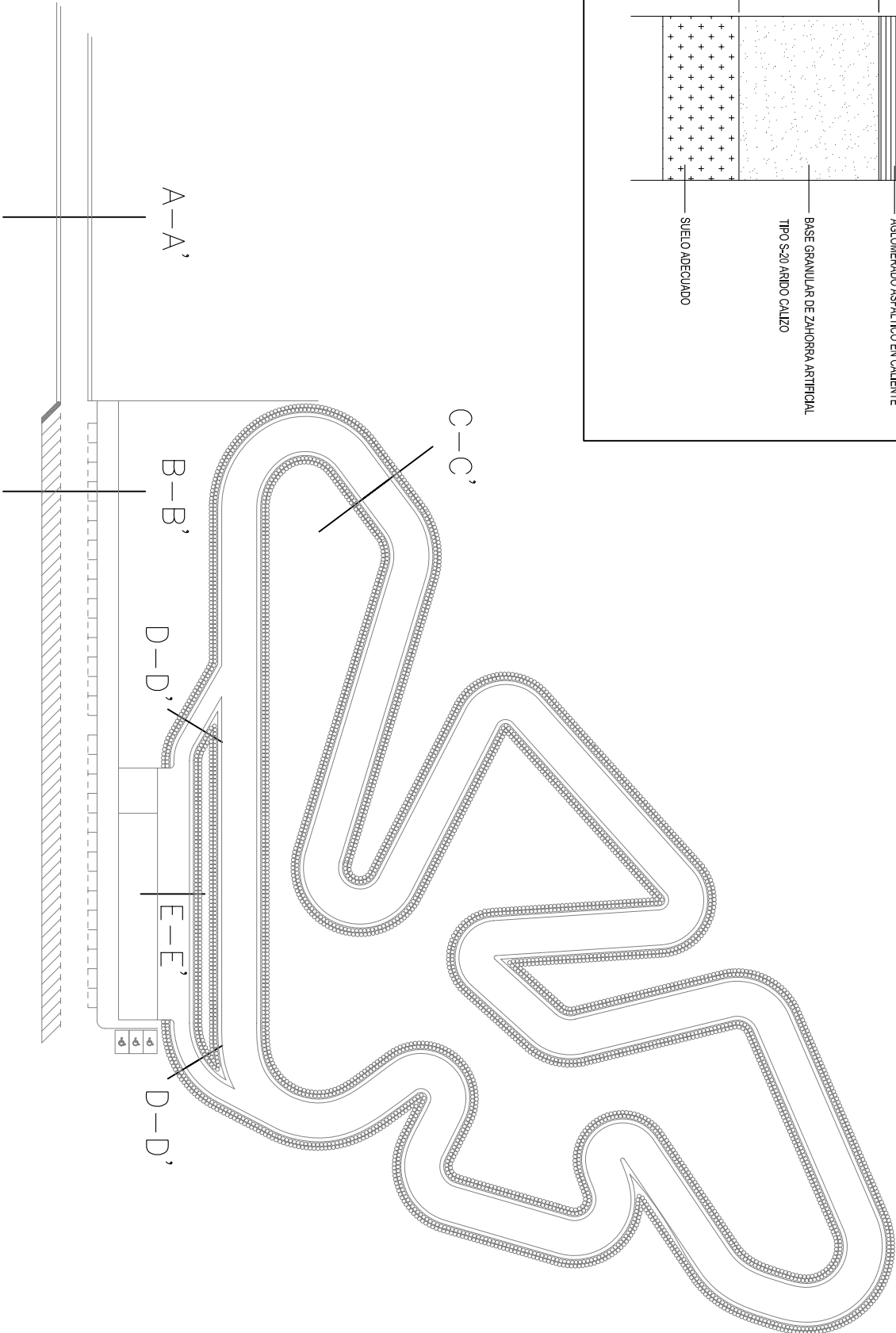
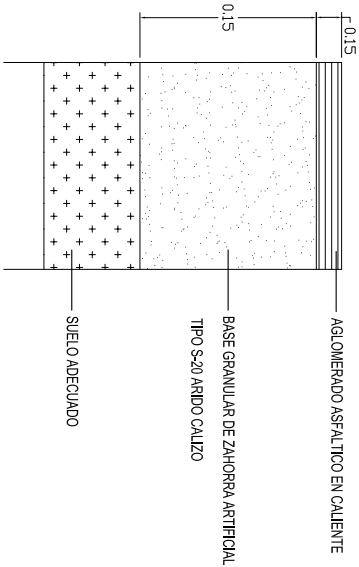
SECCION TIPO D-D’  
(CARRIL DE SERVICIO)




SECCION TIPO E-E’  
(ZONA BOXES)



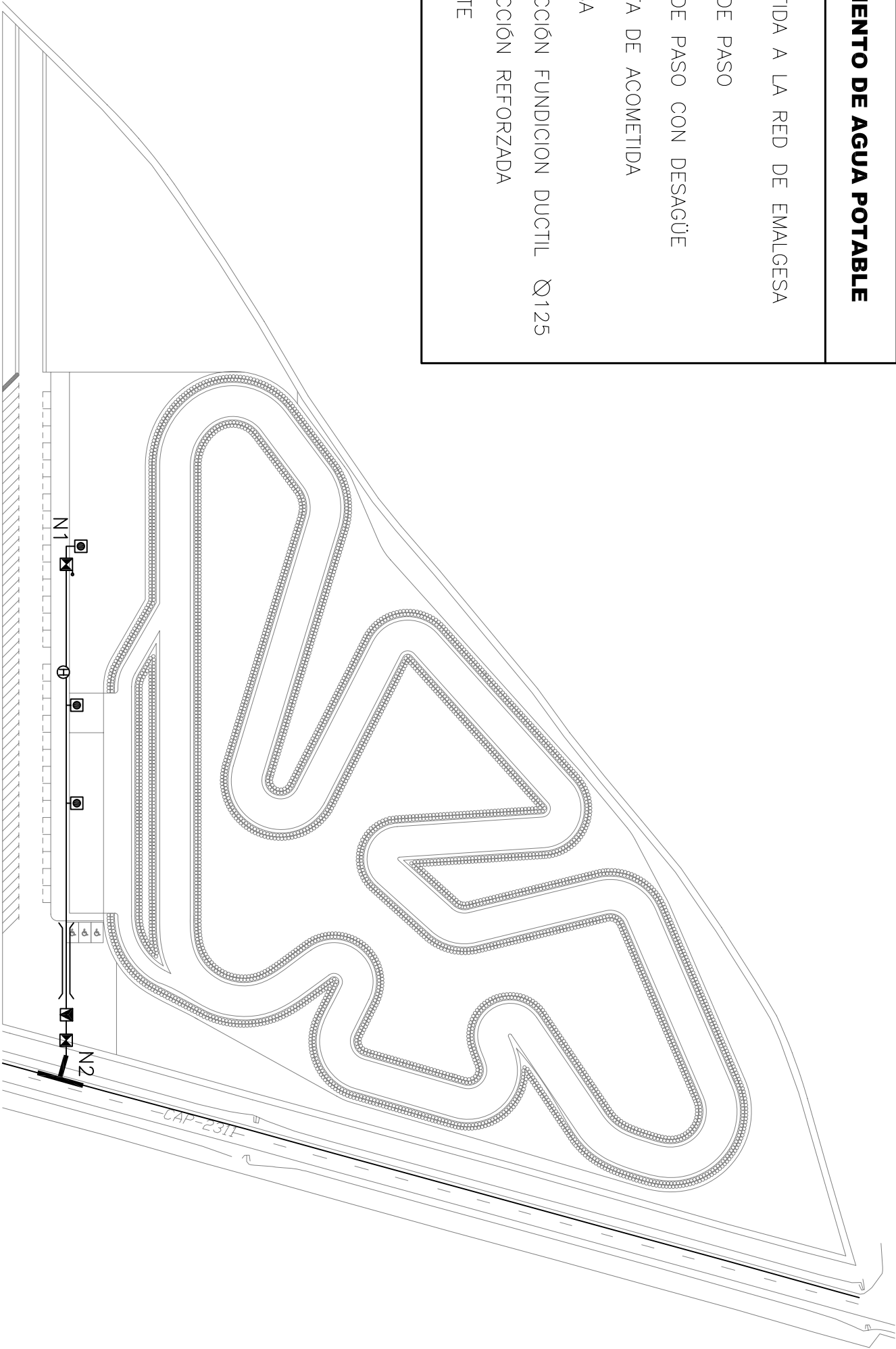
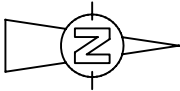
FIRME DE CALZADA TRAFICO RODADO TIPO 4111  
E. 1:10



|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              | <br>ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br><br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:100                 | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br><br>SECCIONES TIPO PISTA KARTING   |                    |   |
|                       |  | PLANO N° :         | 19  |

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

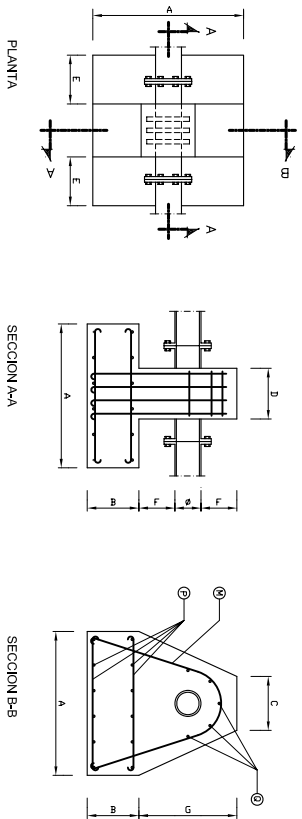
|  |                                  |
|--|----------------------------------|
|  | ACOMETIDA A LA RED DE EMALGESA   |
|  | LLAVE DE PASO                    |
|  | LLAVE DE PASO CON DESAGÜE        |
|  | ARQUETA DE ACOMETIDA             |
|  | VENTOSA                          |
|  | CONDUCCIÓN FUNDICIÓN DUCTIL Ø125 |
|  | CONDUCCIÓN REFORZADA             |
|  | HIDRANTE                         |



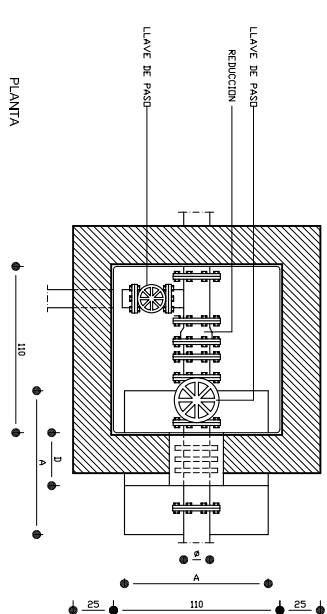
|                       |  |                 |  |
|-----------------------|--|-----------------|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA           |  |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE 2011 |  |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :  |                 |  |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ) |                 |  |
| 1:1500                | DENOMINACION DEL PLANO :   | PLANO N° :      |  |
|                       | RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  |                 |  |



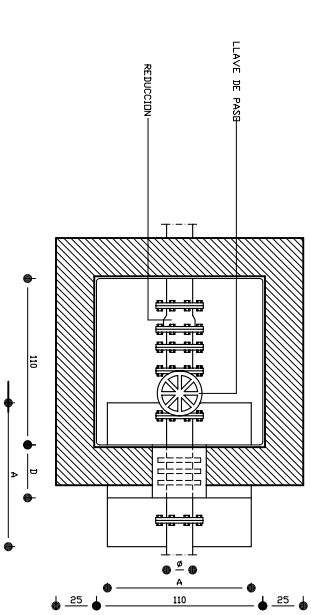
ANCLAIES PARA LLAVE DE PASO



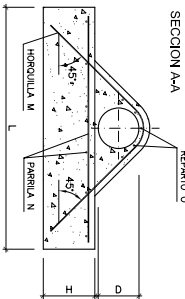
LLAVE DE PASO CON DESAGUE COLOCADA



LLAVE DE PASO COLOCADA

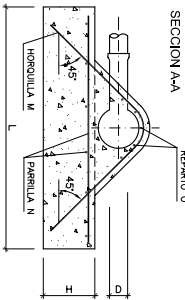


CODOS

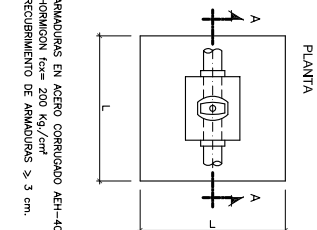
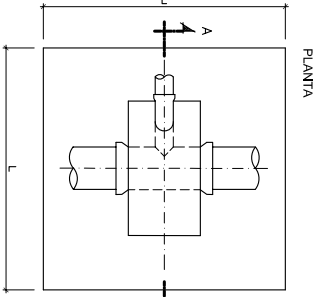
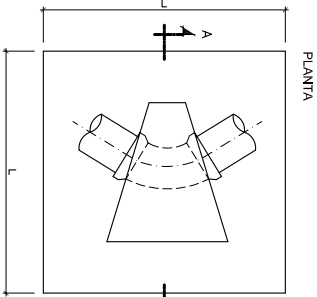
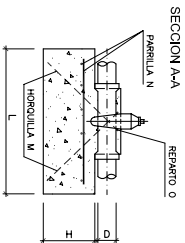


ANCLAIES

TES



VALVULAS



ARMADURAS EN ACERO CORRUGADO AEF-400N  
HORMIGON f<sub>cx</sub> = 200 Kg./cm<sup>2</sup>  
RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS ≥ 3 cm.

CODO DE 90°

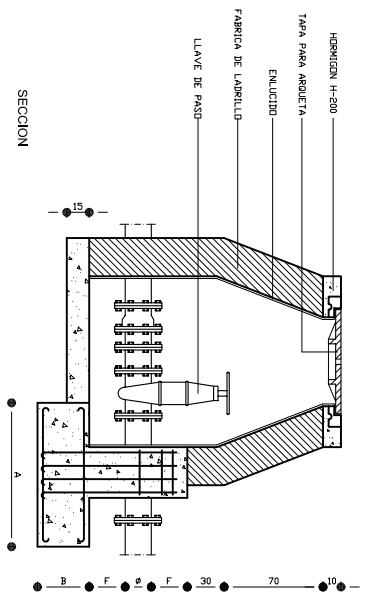
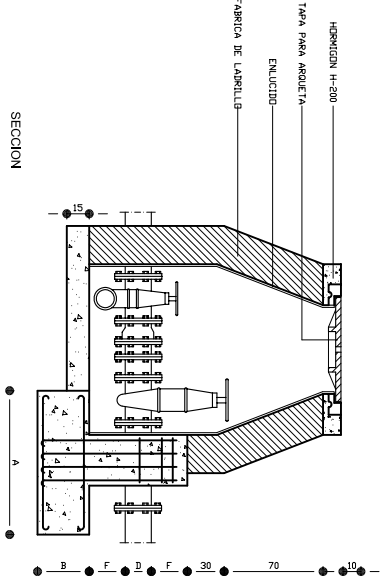
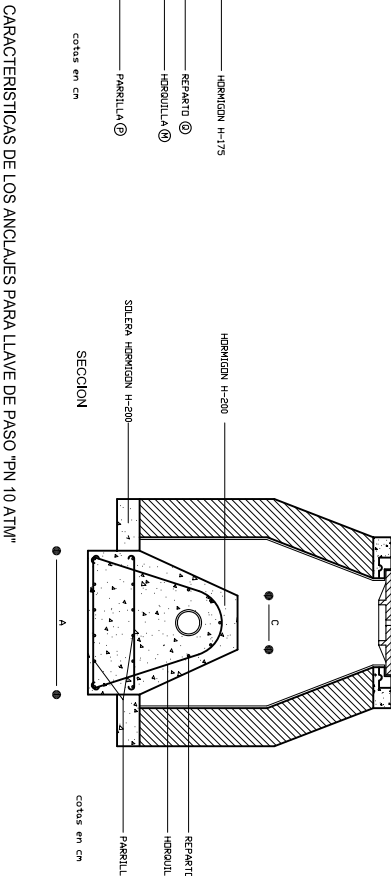
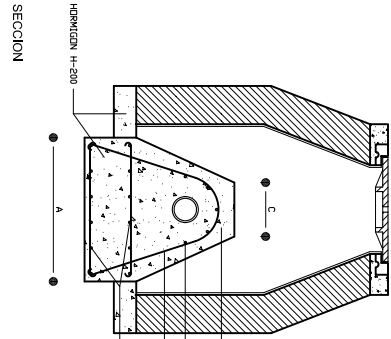
| D (mm) | H (m) | L (m) | M (Ømm) | N (Ømm)      | O (Ømm) | Excar. (m <sup>3</sup> ) | Hom (m <sup>3</sup> ) | Acero (Kg) |
|--------|-------|-------|---------|--------------|---------|--------------------------|-----------------------|------------|
| 80     | 0.35  | 0.90  | 2.06    | #Ø4 a 0.20m  | 0.429   | 0.429                    | 0.284                 | 1.3        |
| 100    | 0.40  | 1.05  | 2.08    | #Ø4 a 0.20m  | 0.661   | 0.661                    | 0.442                 | 2.2        |
| 125    | 0.50  | 1.30  | 2.070   | #Ø4 a 0.20m  | 1.225   | 1.225                    | 0.846                 | 3.8        |
| 150    | 0.55  | 1.50  | 2.070   | #Ø6 a 0.20m  | 1.800   | 1.800                    | 1.240                 | 7.3        |
| 200    | 0.80  | 1.70  | 2.076   | #Ø6 a 0.20m  | 2.601   | 2.601                    | 1.739                 | 13.8       |
| 250    | 0.70  | 2.00  | 2.020   | #Ø10 a 0.20m | 4.200   | 4.200                    | 2.809                 | 39.5       |
| 300    | 0.75  | 2.50  | 2.020   | #Ø10 a 0.20m | 5.413   | 5.413                    | 3.642                 | 52.4       |
| 350    | 0.85  | 2.55  | 4.020   | #Ø10 a 0.20m | 8.445   | 8.445                    | 5.553                 | 73.6       |
| 400    | 0.90  | 2.80  | 4.020   | #Ø10 a 0.20m | 10.976  | 10.976                   | 7.095                 | 84.4       |
| 450    | 0.95  | 3.00  | 6.00    | #Ø10 a 0.20m | 13.500  | 13.500                   | 8.605                 | 119.0      |
|        |       |       |         | #Ø12 a 0.20m | 18.517  | 18.517                   | 11.859                | 136.9      |
|        |       |       |         | #Ø12 a 0.20m | 28.163  | 28.163                   | 17.917                | 238.3      |

CODO DE 45°

| D (mm) | H (m) | L (m) | M (Ømm) | N (Ømm)      | O (Ømm) | Excar. (m <sup>3</sup> ) | Hom (m <sup>3</sup> ) | Acero (Kg) |
|--------|-------|-------|---------|--------------|---------|--------------------------|-----------------------|------------|
| 80     | 0.30  | 0.80  | 2.06    | #Ø4 a 0.20m  | 0.307   | 0.307                    | 0.192                 | 1.1        |
| 100    | 0.35  | 0.95  | 2.06    | #Ø4 a 0.20m  | 0.486   | 0.486                    | 0.316                 | 1.3        |
| 125    | 0.35  | 1.00  | 2.06    | #Ø4 a 0.20m  | 0.575   | 0.575                    | 0.351                 | 2.1        |
| 150    | 0.40  | 1.20  | 2.06    | #Ø4 a 0.20m  | 0.936   | 0.936                    | 0.578                 | 2.8        |
| 200    | 0.45  | 1.40  | 2.070   | #Ø6 a 0.20m  | 1.470   | 1.470                    | 0.887                 | 6.2        |
| 250    | 0.55  | 1.70  | 2.076   | #Ø6 a 0.20m  | 2.601   | 2.601                    | 1.589                 | 13.6       |
| 300    | 0.60  | 1.75  | 2.076   | #Ø6 a 0.20m  | 4.200   | 4.200                    | 2.809                 | 39.5       |
| 350    | 0.60  | 2.05  | 2.020   | #Ø10 a 0.20m | 5.413   | 5.413                    | 3.642                 | 52.4       |
| 400    | 0.65  | 2.30  | 2.020   | #Ø10 a 0.20m | 6.084   | 6.084                    | 3.477                 | 47.2       |
| 450    | 0.70  | 2.50  | 4.016   | #Ø10 a 0.20m | 5.08    | 5.08                     | 4.430                 | 59.6       |
| 500    | 0.75  | 2.75  | 6.020   | #Ø10 a 0.20m | 5.070   | 5.070                    | 5.747                 | 82.9       |
| 600    | 0.85  | 3.15  | 6.020   | #Ø10 a 0.20m | 5.070   | 5.070                    | 15.390                | 8.564      |
|        |       |       |         |              |         |                          |                       | 124.9      |

VALVULAS Y T

| D (mm) | H (m) | L (m) | M (Ømm) | N (Ømm)      | O (Ømm) | Excar. (m <sup>3</sup> ) | Hom (m <sup>3</sup> ) | Acero (Kg) |
|--------|-------|-------|---------|--------------|---------|--------------------------|-----------------------|------------|
| 80     | 0.35  | 0.90  | 2.06    | #Ø4 a 0.20m  | 0.429   | 0.429                    | 0.284                 | 1.3        |
| 100    | 0.35  | 0.95  | 2.06    | #Ø4 a 0.20m  | 0.756   | 0.756                    | 0.316                 | 1.3        |
| 125    | 0.40  | 1.10  | 2.06    | #Ø4 a 0.20m  | 0.756   | 0.756                    | 0.485                 | 2.3        |
| 150    | 0.45  | 1.30  | 2.070   | #Ø4 a 0.20m  | 1.183   | 1.183                    | 0.763                 | 3.8        |
| 200    | 0.55  | 1.80  | 2.072   | #Ø6 a 0.20m  | 2.176   | 2.176                    | 1.413                 | 9.7        |
| 250    | 0.60  | 1.80  | 2.076   | #Ø6 a 0.20m  | 3.718   | 3.718                    | 1.953                 | 14.4       |
| 300    | 0.65  | 2.00  | 2.076   | #Ø6 a 0.20m  | 4.200   | 4.200                    | 2.809                 | 39.5       |
| 350    | 0.70  | 2.25  | 2.020   | #Ø10 a 0.20m | 5.822   | 5.822                    | 3.576                 | 46.2       |
| 400    | 0.75  | 2.50  | 4.016   | #Ø10 a 0.20m | 5.08    | 5.08                     | 4.726                 | 59.6       |
| 450    | 0.80  | 2.70  | 4.020   | #Ø10 a 0.20m | 5.070   | 5.070                    | 5.887                 | 81.4       |
| 500    | 0.90  | 3.05  | 4.020   | #Ø10 a 0.20m | 5.070   | 5.070                    | 13.954                | 99.5       |
| 600    | 1.00  | 3.45  | 6.020   | #Ø10 a 0.20m | 5.070   | 5.070                    | 20.234                | 145.3      |



REDACTOR DEL PROYECTO

JOSE A. MOSCOSO ARIZA

SEPTIEMBRE  
2011



ESCALA

DENOMINACION DEL PROYECTO :  
PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING  
EN ALGECIRAS (CADIZ)

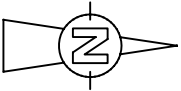
1:20

DENOMINACION DEL PLANO :

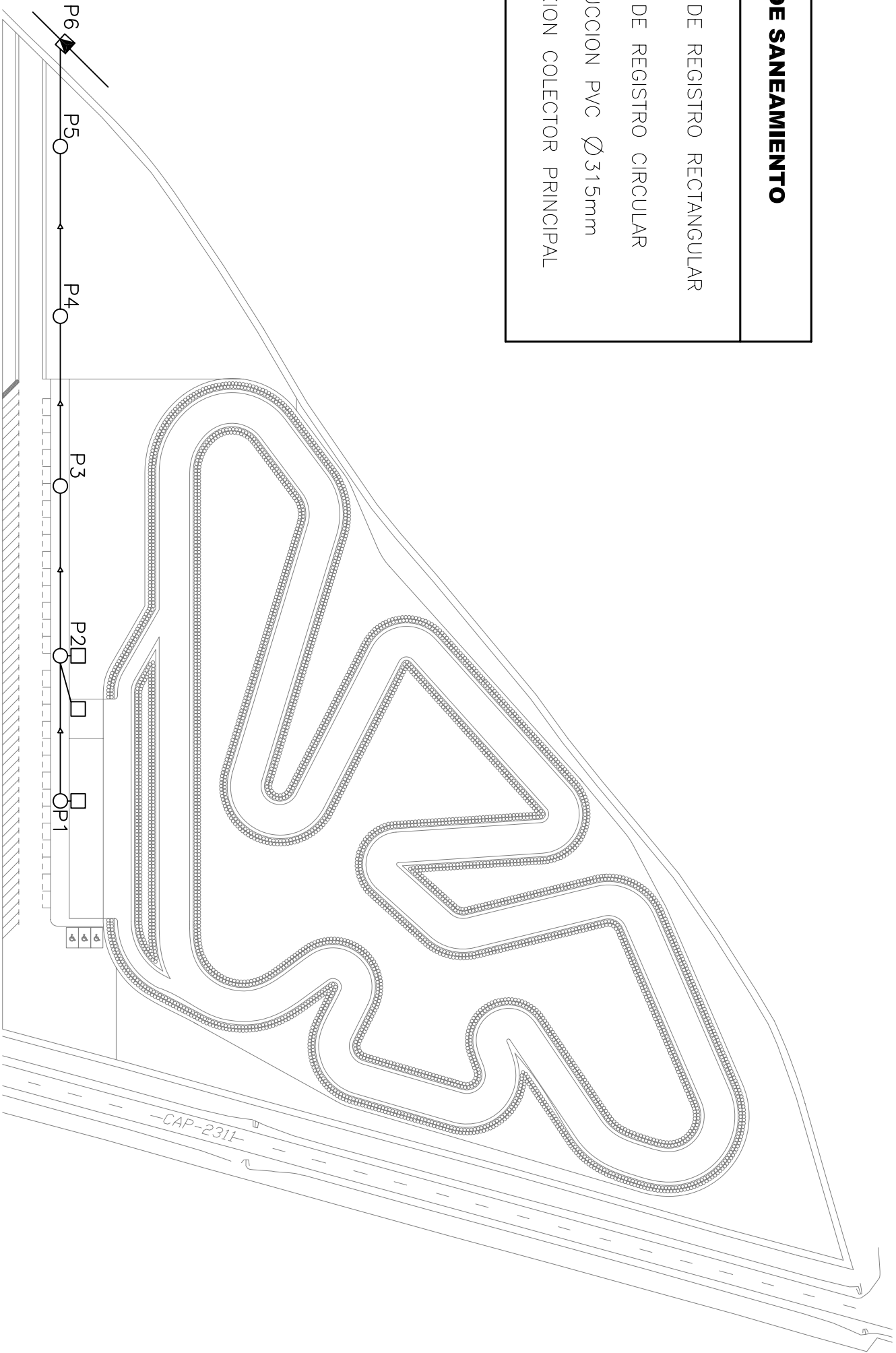
ABASTECIMIENTO DE AGUA. DETALLES 2

PLANO N° :

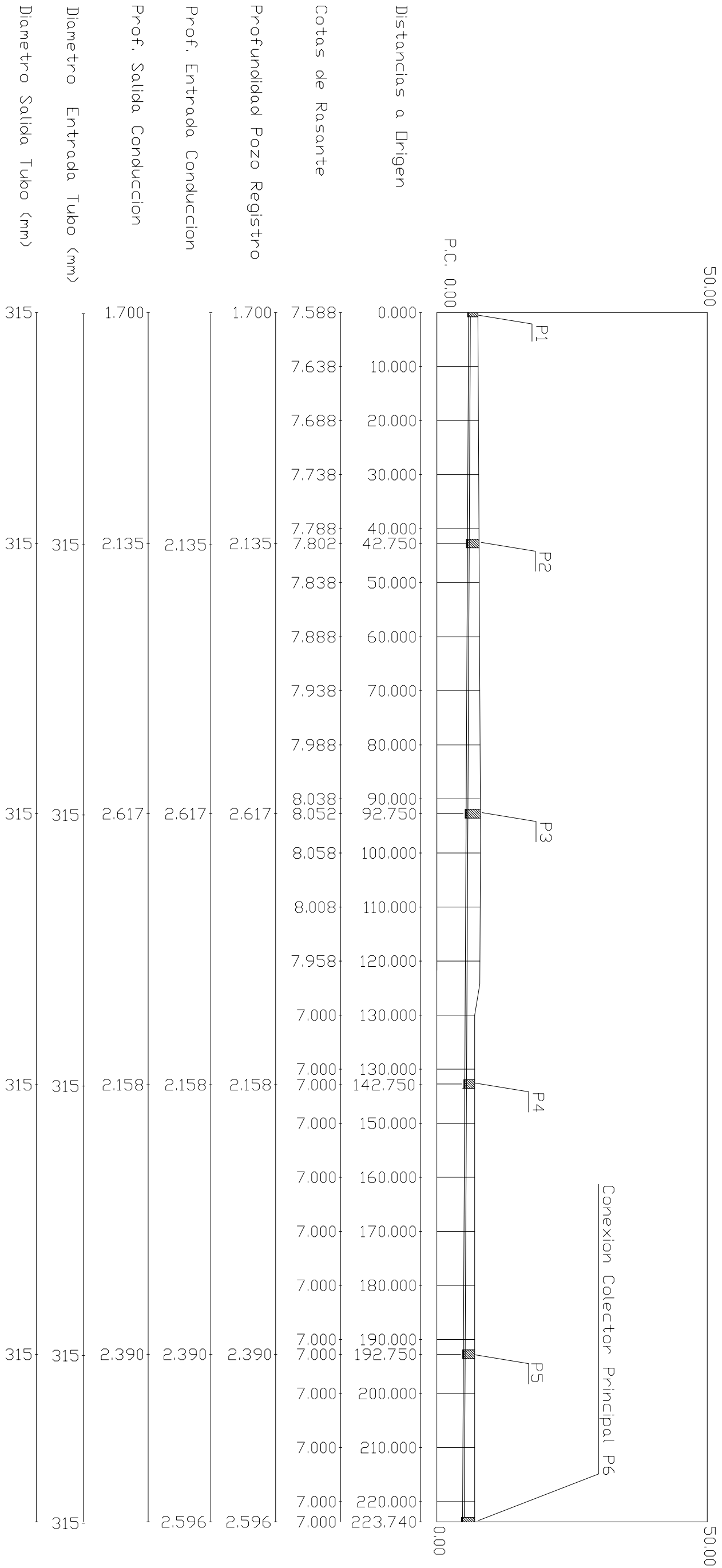
22




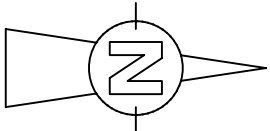
| RED DE SANEAMIENTO |                              |
|--------------------|------------------------------|
|                    | POZO DE REGISTRO RECTANGULAR |
|                    | POZO DE REGISTRO CIRCULAR    |
|                    | CONDUCCION PVC Ø315mm        |
|                    | CONEXION COLECTOR PRINCIPAL  |



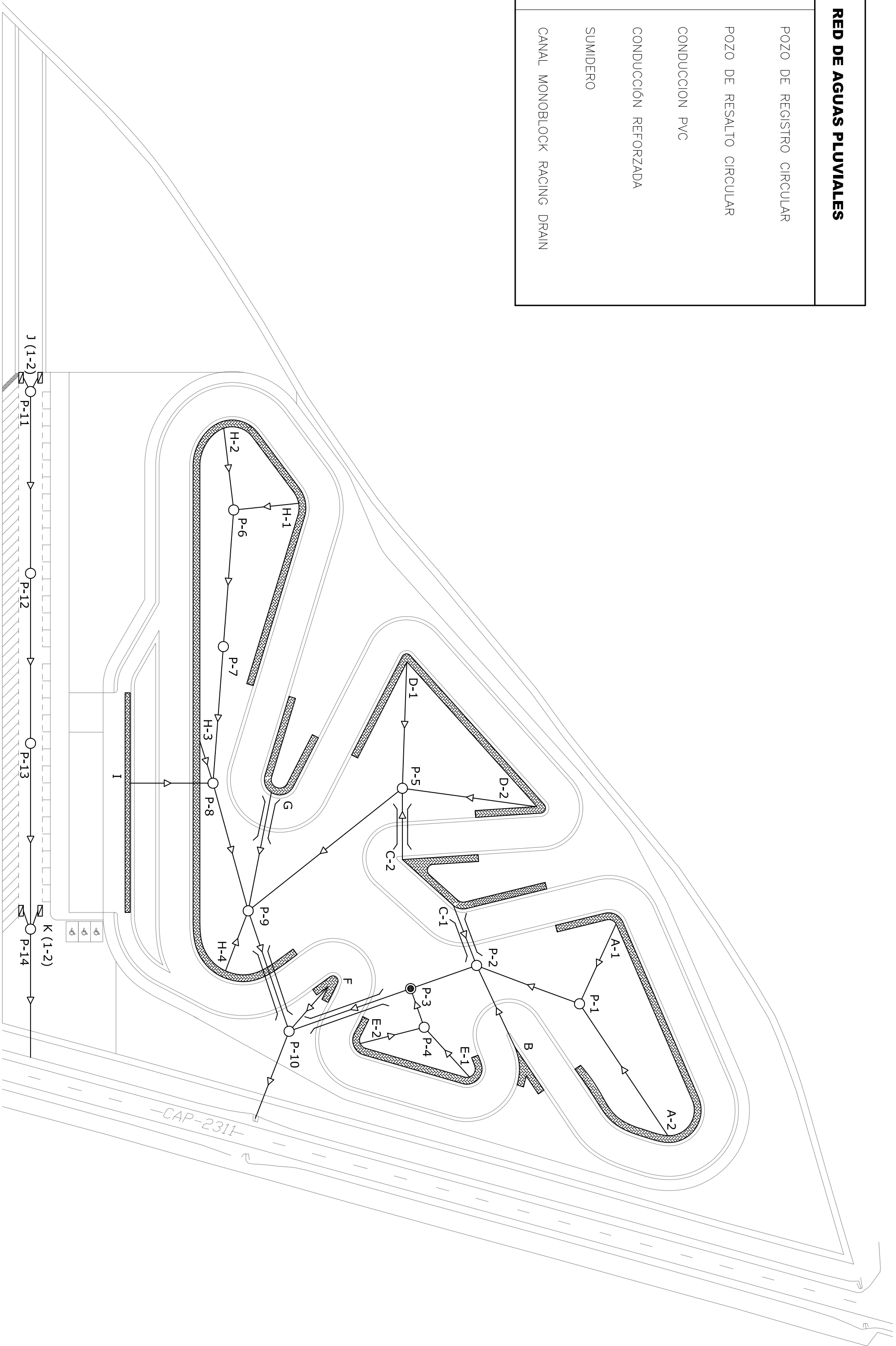
|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              | <br>ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |                    |   |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:1500                | DENOMINACION DEL PLANO :  |                    | PLANO N° :  |
|                       | RED DE SANEAMIENTO  |                    | 23  |




|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              | <br>ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJEUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:800                 | DENOMINACION DEL PLANO :<br>PERFIL LONGITUDINAL SANEAMIENTO   | PLANO N° :<br>24   |   |



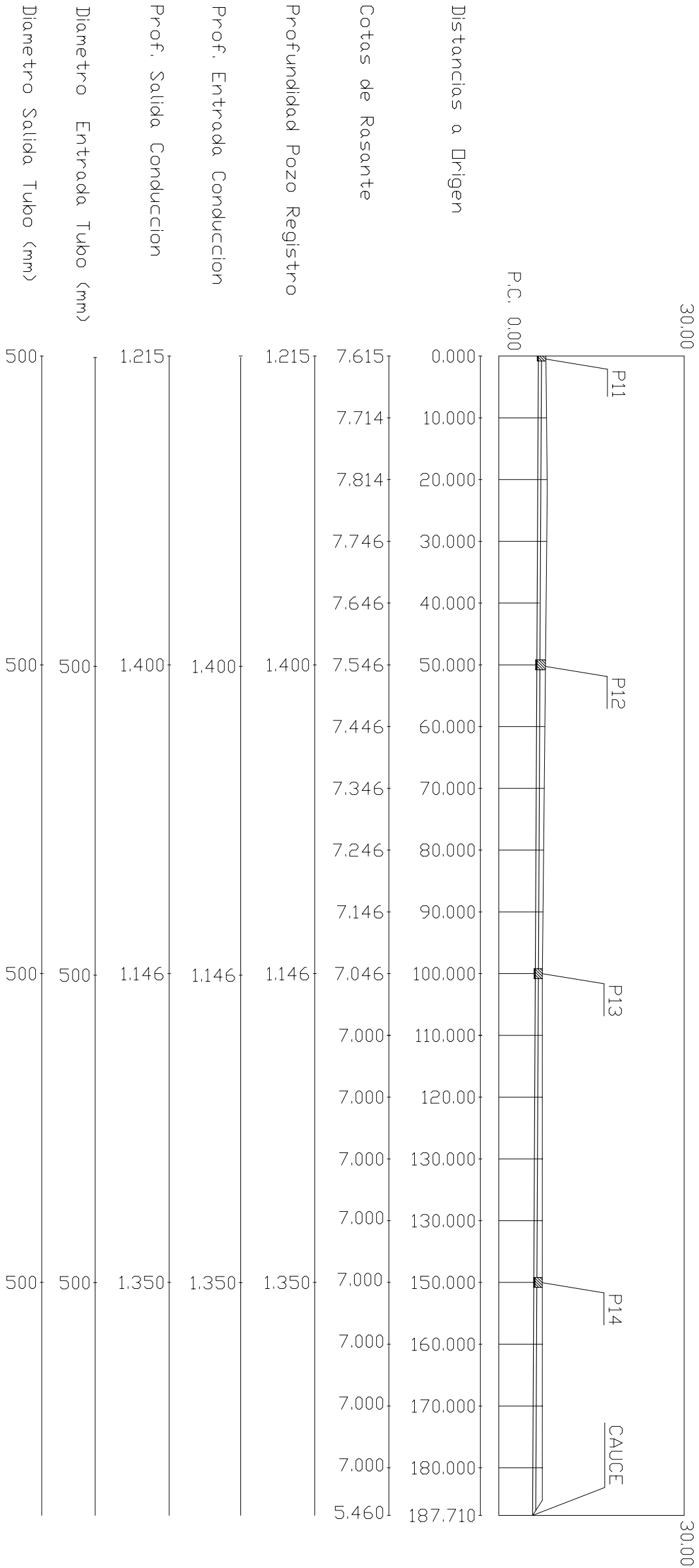
| RED DE AGUAS PLUVIALES |                              |
|------------------------|------------------------------|
|                        | POZO DE REGISTRO CIRCULAR    |
|                        | POZO DE RESALTO CIRCULAR     |
|                        | CONDUCCION PVC               |
|                        | CONDUCCIÓN REFORZADA         |
|                        | SUMIDERO                     |
|                        | CANAL MONOBLOCK RACING DRAIN |




|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              | <br>ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING<br>EN ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:1000                | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>RED DE AGUAS PLUVIALES   |                    | PLANO N° :<br>25  |

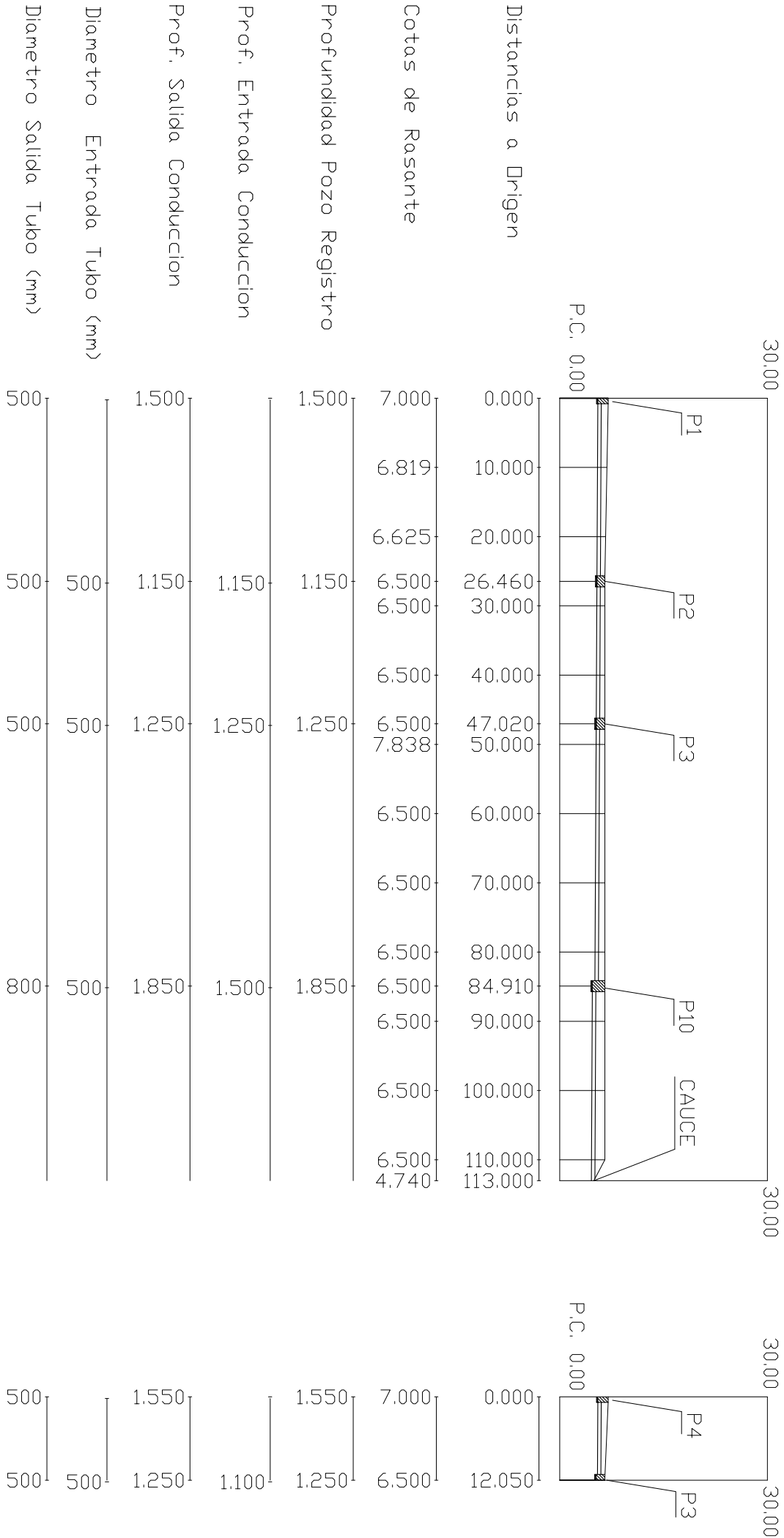


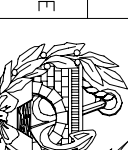
RED DE AGUAS PLUVIALES 1



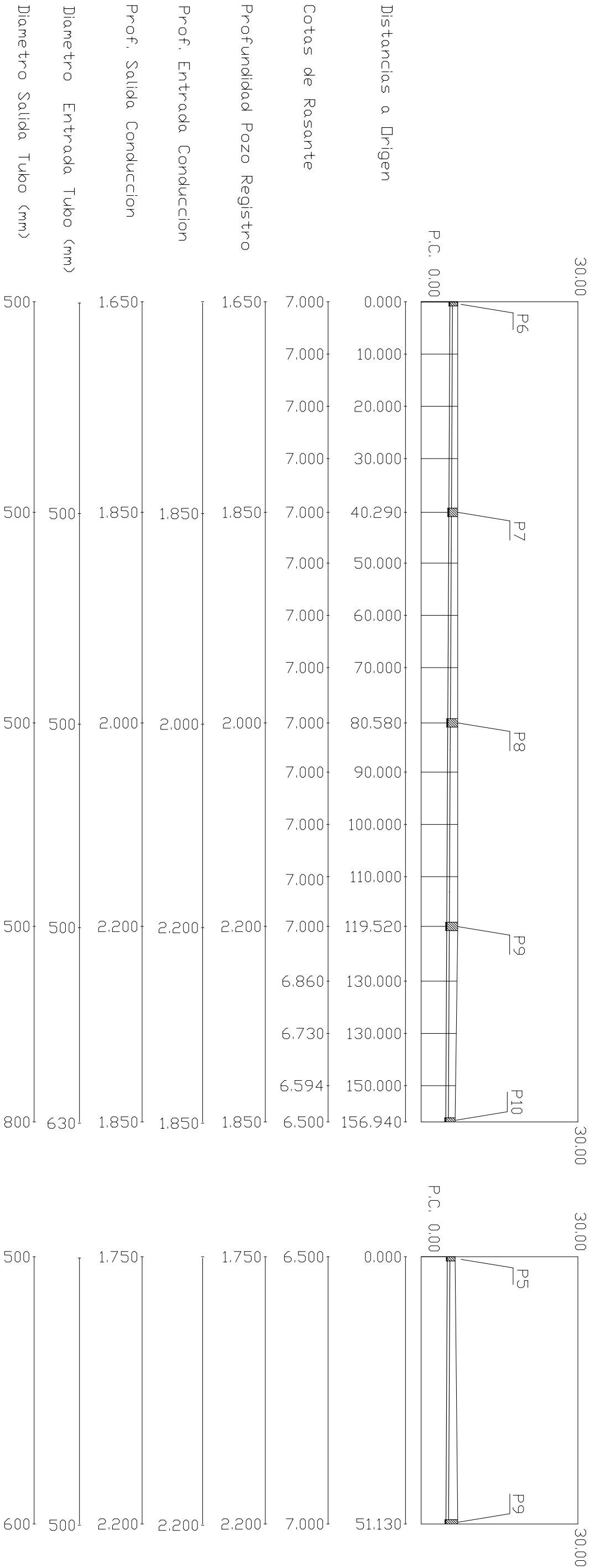
|                       |   |                    |   |
|-----------------------|---|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |   | FECHA              | <br>ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |   | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJEUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:800                 | DENOMINACION DEL PLANO :<br>PERFIL LONGITUDINAL DE AGUAS PLUVIALES I                                  |                    | PLANO N° :<br>26  |

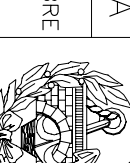
RED DE AGUAS PLUVIALES 2



|                       |  |  |  |   |
|-----------------------|--|--|--|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA  |  | <br><b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011   |  |   |
| ESCALA                |  | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br><br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |  |   |
| 1:800                 |  | DENOMINACION DEL PLANO :<br><br>PERFIL LONGITUDINAL DE AGUAS PLUVIALES II                                  |  | PLANO N° :<br><br>27  |

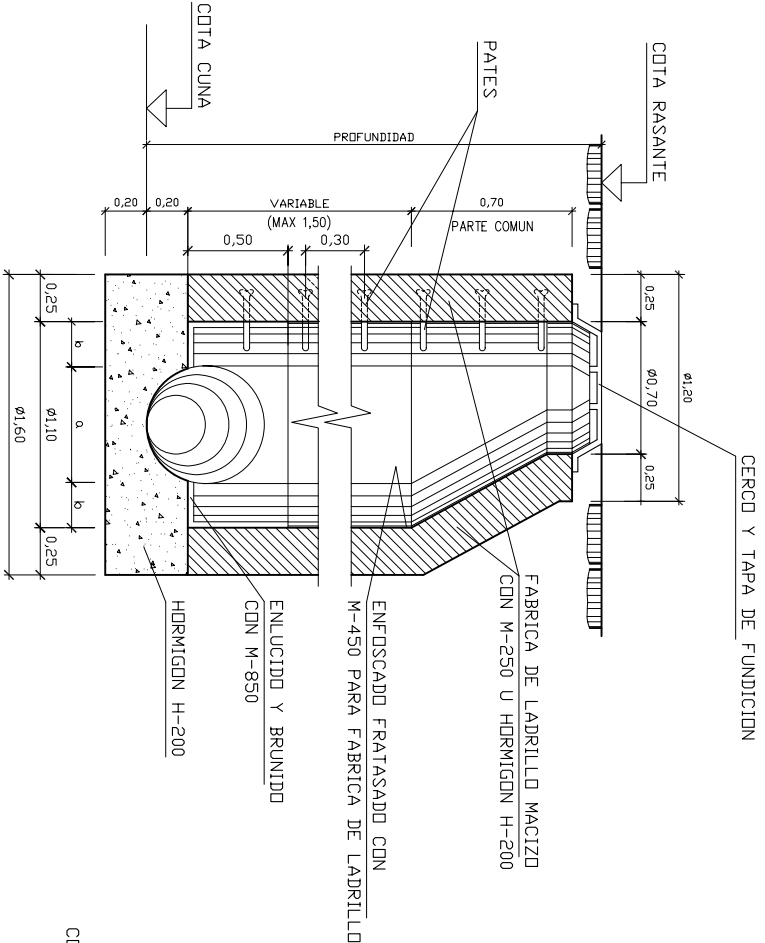
RED DE AGUAS PLUVIALES 2



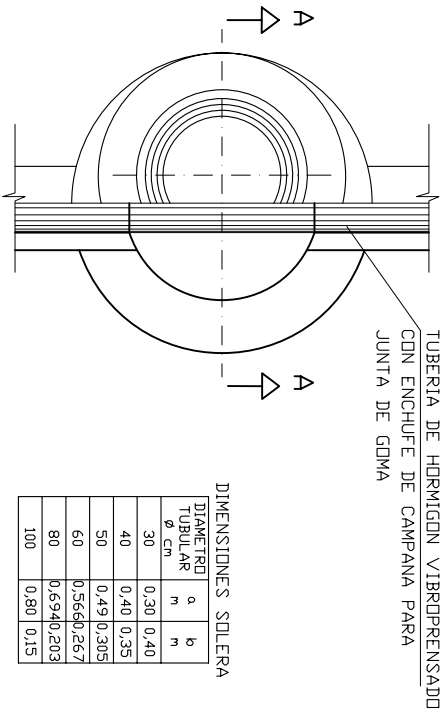
|                       |  |  |  |   |
|-----------------------|--|--|--|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA  |  | <br><b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011   |  |   |
| ESCALA                |  | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |  |   |
| 1:800                 |  | DENOMINACION DEL PLANO :<br>PERFIL LONGITUDINAL DE AGUAS PLUVIALES III                                 |  | PLANO N° :<br>28  |

POZO DE REGISTRO PARA ALCANTARILLA TUBULAR

(Profundidad variable)



SECCION A-A

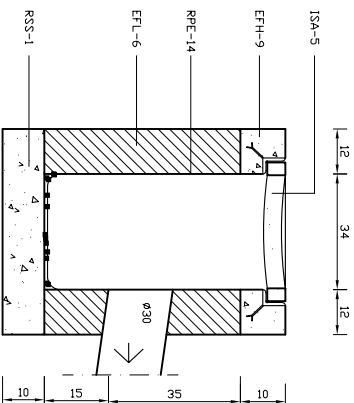


PLANTA-SECCION

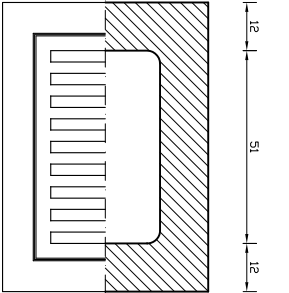
| DIMENSIONES SOLERA    |            |       |  |
|-----------------------|------------|-------|--|
| DIAMETRO TUBULAR Ø CM | a m        | b m   |  |
| 30                    | 0,30       | 0,40  |  |
| 40                    | 0,40       | 0,35  |  |
| 50                    | 0,49       | 0,305 |  |
| 60                    | 0,5680,267 |       |  |
| 80                    | 0,6940,203 |       |  |
| 100                   | 0,80       | 0,15  |  |

Cotas en metros

SUMIDERO



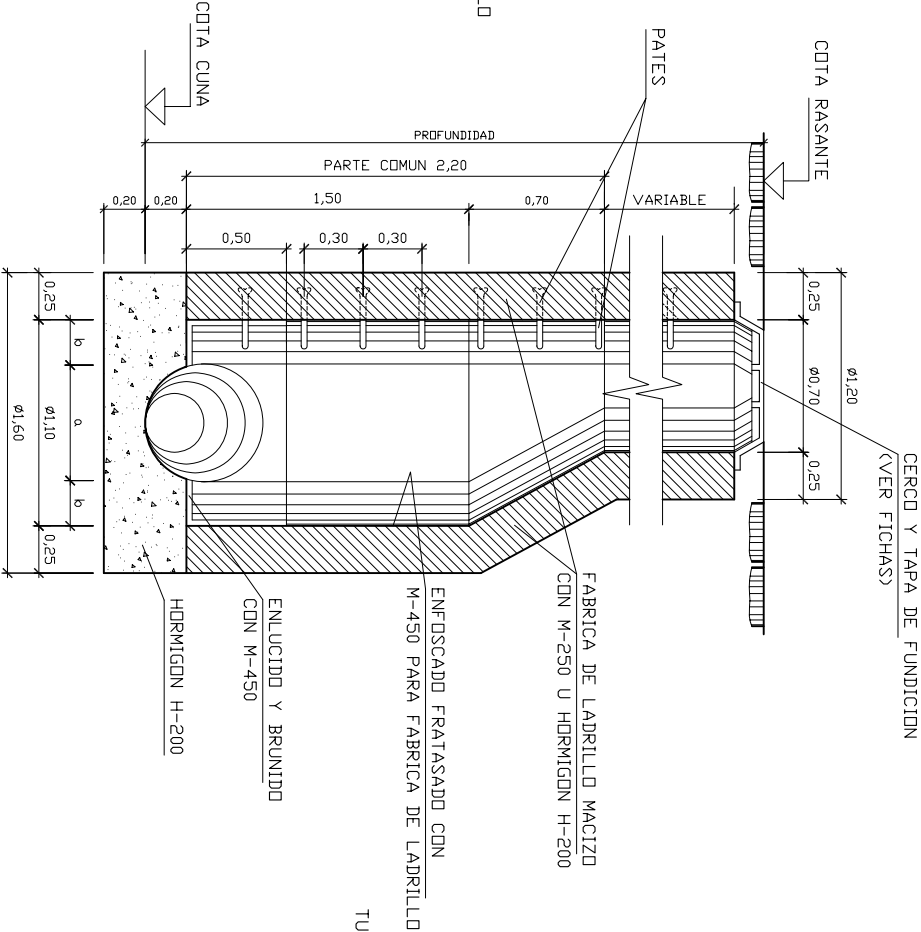
SECCION



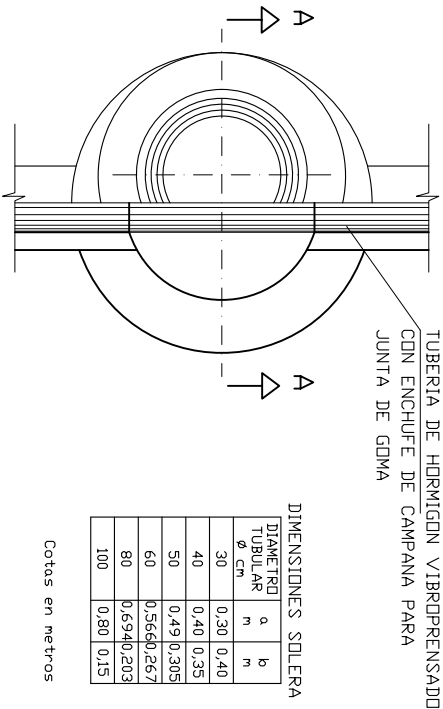
PLANTA

POZO DE REGISTRO PARA ALCANTARILLA TUBULAR

(Profundidad variable)



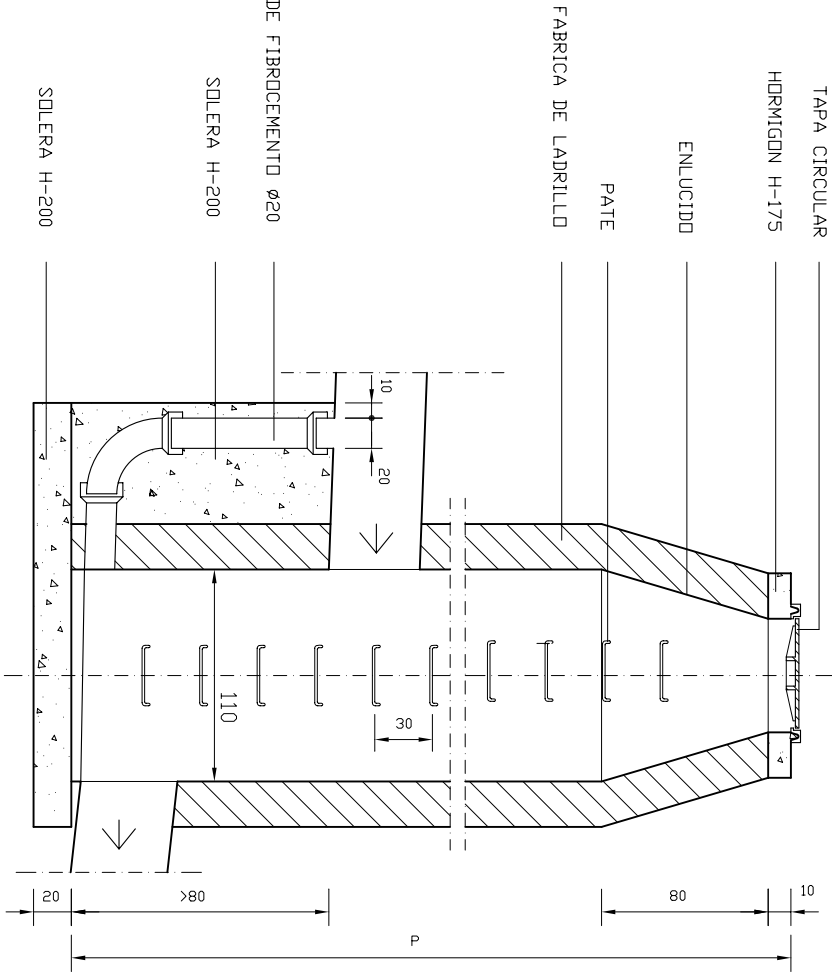
SECCION A-A



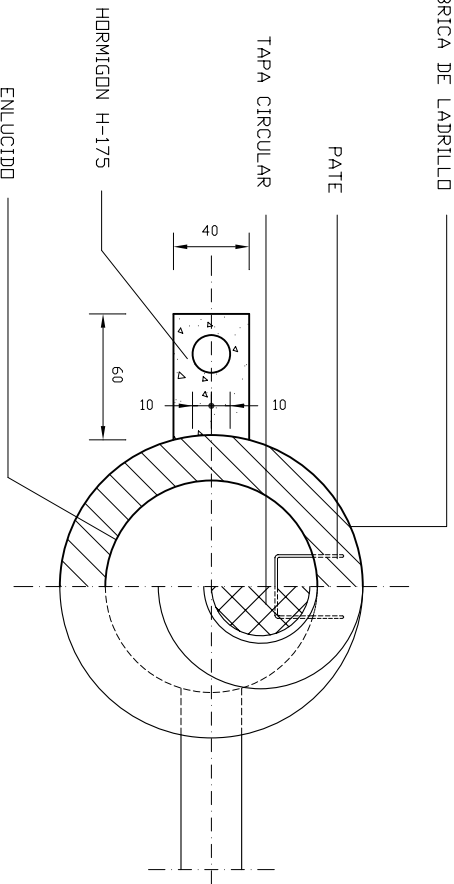
PLANTA-SECCION

| DIMENSIONES SOLERA    |            |       |  |
|-----------------------|------------|-------|--|
| DIAMETRO TUBULAR Ø CM | a m        | b m   |  |
| 30                    | 0,30       | 0,40  |  |
| 40                    | 0,40       | 0,35  |  |
| 50                    | 0,49       | 0,305 |  |
| 60                    | 0,5680,267 |       |  |
| 80                    | 0,6940,203 |       |  |
| 100                   | 0,80       | 0,15  |  |

Cotas en metros



SECCION



PLANTA

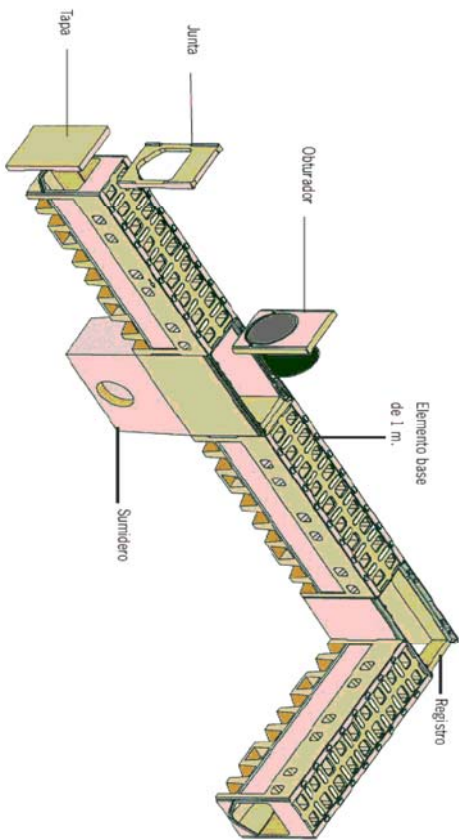
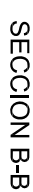
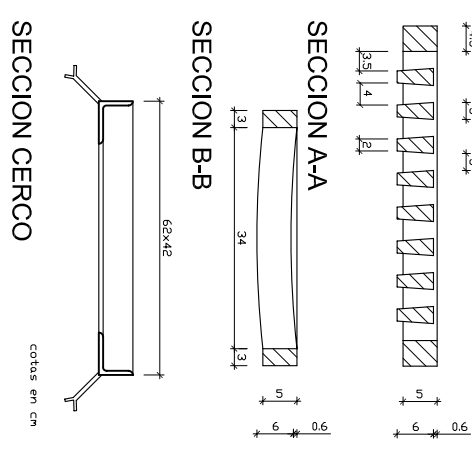
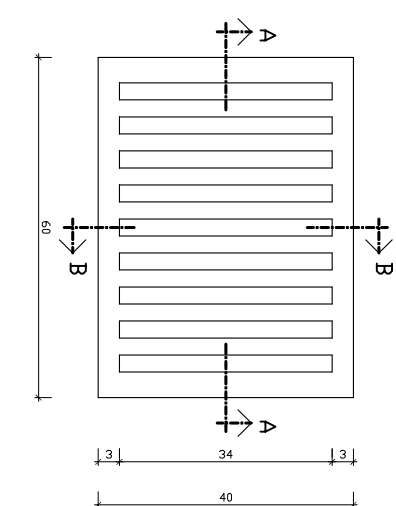
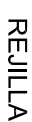
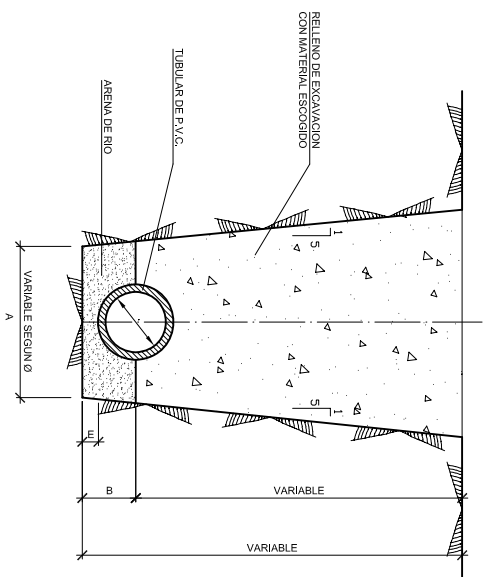
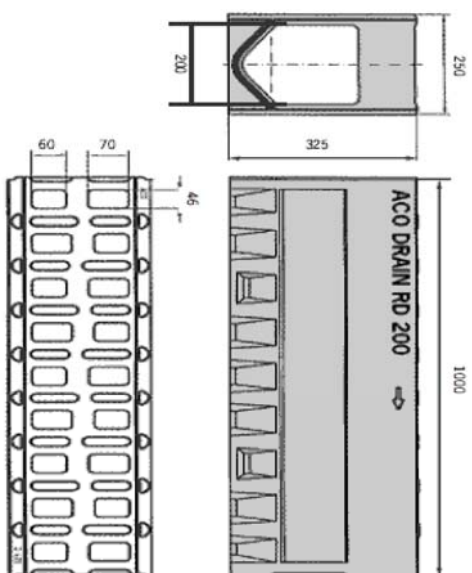
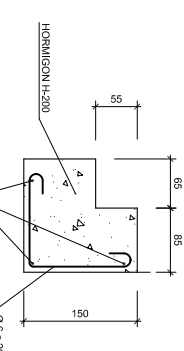
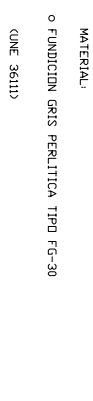
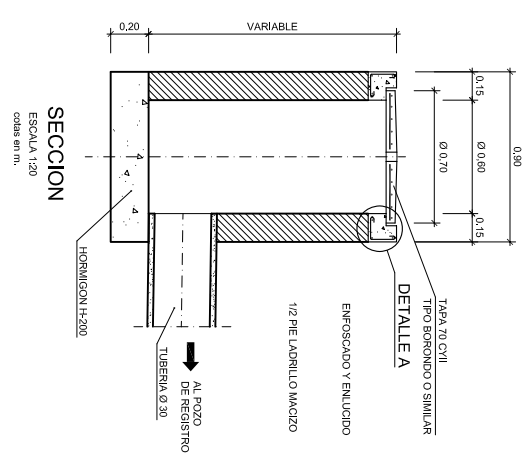
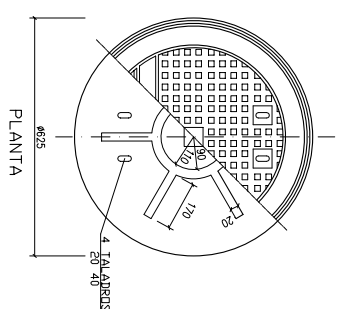
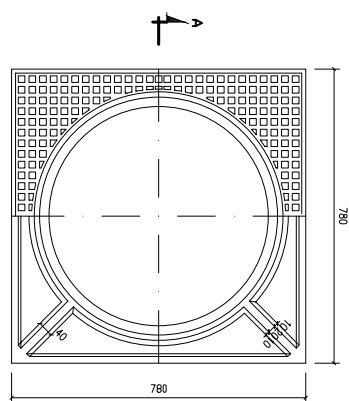
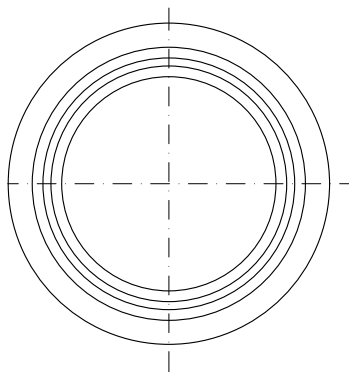
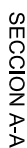
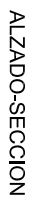
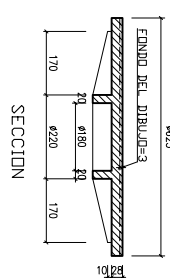
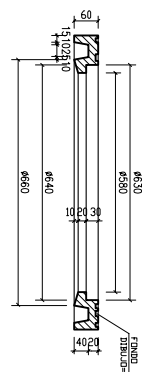
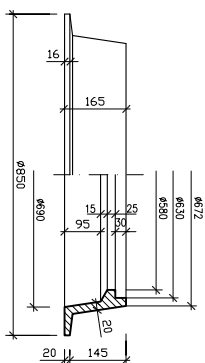
|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO  |  | FECHA                                     |  |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA  |  | SEPTIEMBRE 2011                           |  |
| ESCALA   |  | INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS      |  |
| DENOMINACION DEL PROYECTO :  |  | ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS |  |
| PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ) |  |   |  |
| DENOMINACION DEL PLANO :   |  | PLANO N° :                                |  |
| VARIAS   |  | DETALLES I-SANEAMIENTO Y PLUVIALES        |  |

# CERCO PARA POZO DE REGISTRO EN CALZADA


# CERCO PARA POZO DE REGISTRO EN ACERA

## TAPA PARA ARQUETA DE REGISTRO

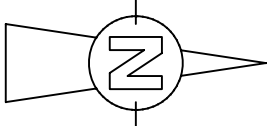
## POZO DE ACOMETIDA A PARCELAS



| $\phi$<br>cm. | DIMENSIONS (m) |       |      |
|---------------|----------------|-------|------|
|               | A              | B     | E    |
| 30            | 0.80           | 0.325 | 0.15 |
| 40            | 0.90           | 0.385 | 0.15 |
| 50            | 1.00           | 0.460 | 0.15 |
| 60            | 1.20           | 0.525 | 0.15 |
| 80            | 1.50           | 0.788 | 0.15 |

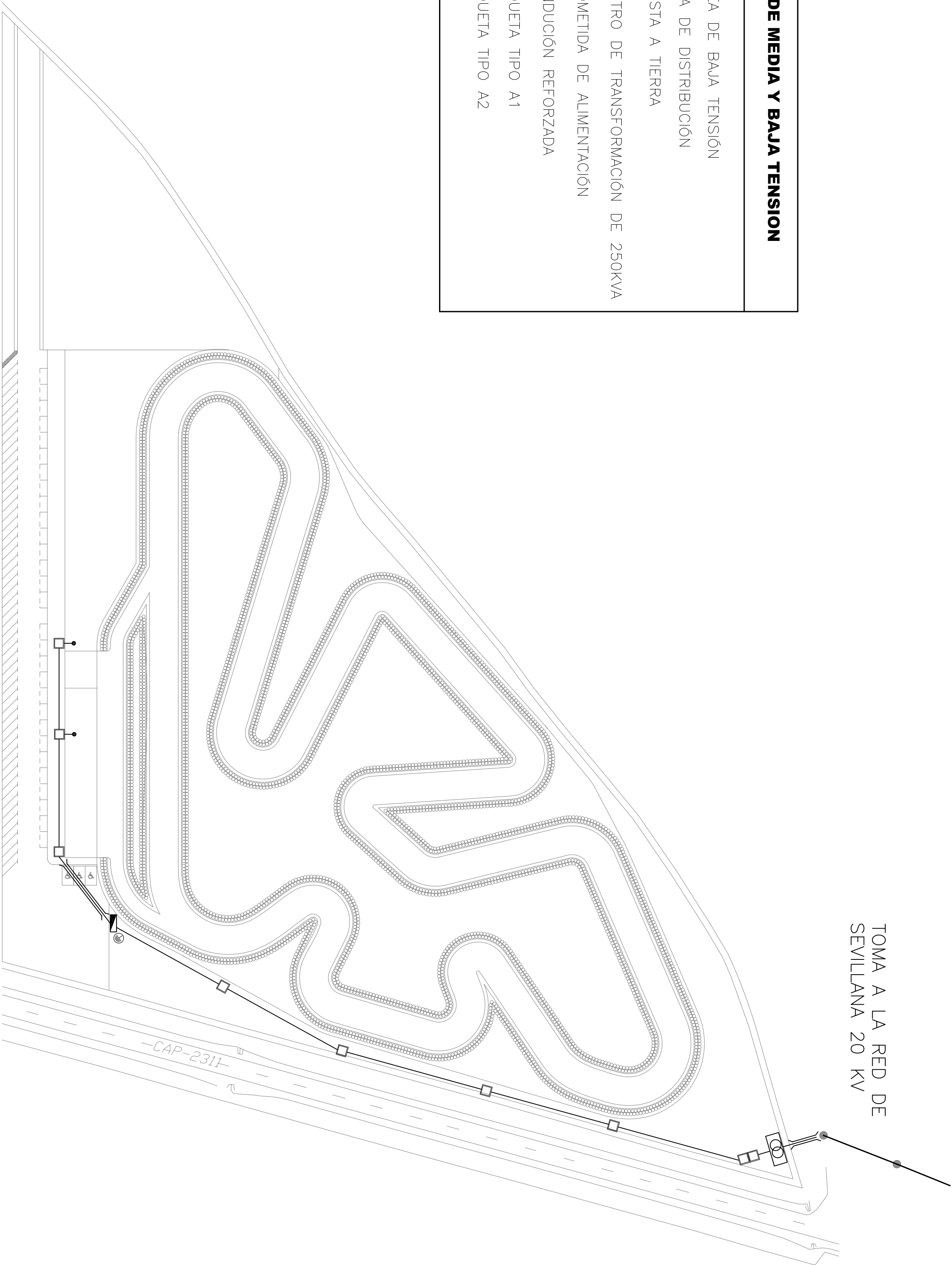
|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO | FECHA   |  <p><b>ESCUELA POLITÉCNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br/>INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS</p> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA | SEPTIEMBRE<br>2011  |  |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :   |  |
|                       | PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |  |
| VARIAS                | DENOMINACION DEL PLANO :  | PLANO N° :   |
|                       | DETALLES <b>II</b> - SANEAMIENTO Y PLUVIALES                            | <b>30</b>  |


TOMA A LA RED DE  
SEVILLANA 20 KV



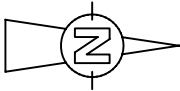
REDES DE MEDIA Y BAJA TENSION

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | LINEA DE BAJA TENSION              |
|  | CAJA DE DISTRIBUCIÓN               |
|  | PUESTA A TIERRA                    |
|  | CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 250KVA |
|  | ACOMETIDA DE ALIMENTACIÓN          |
|  | CONDUCCIÓN REFORZADA               |
|  | ARQUETA TIPO A1                    |
|  | ARQUETA TIPO A2                    |

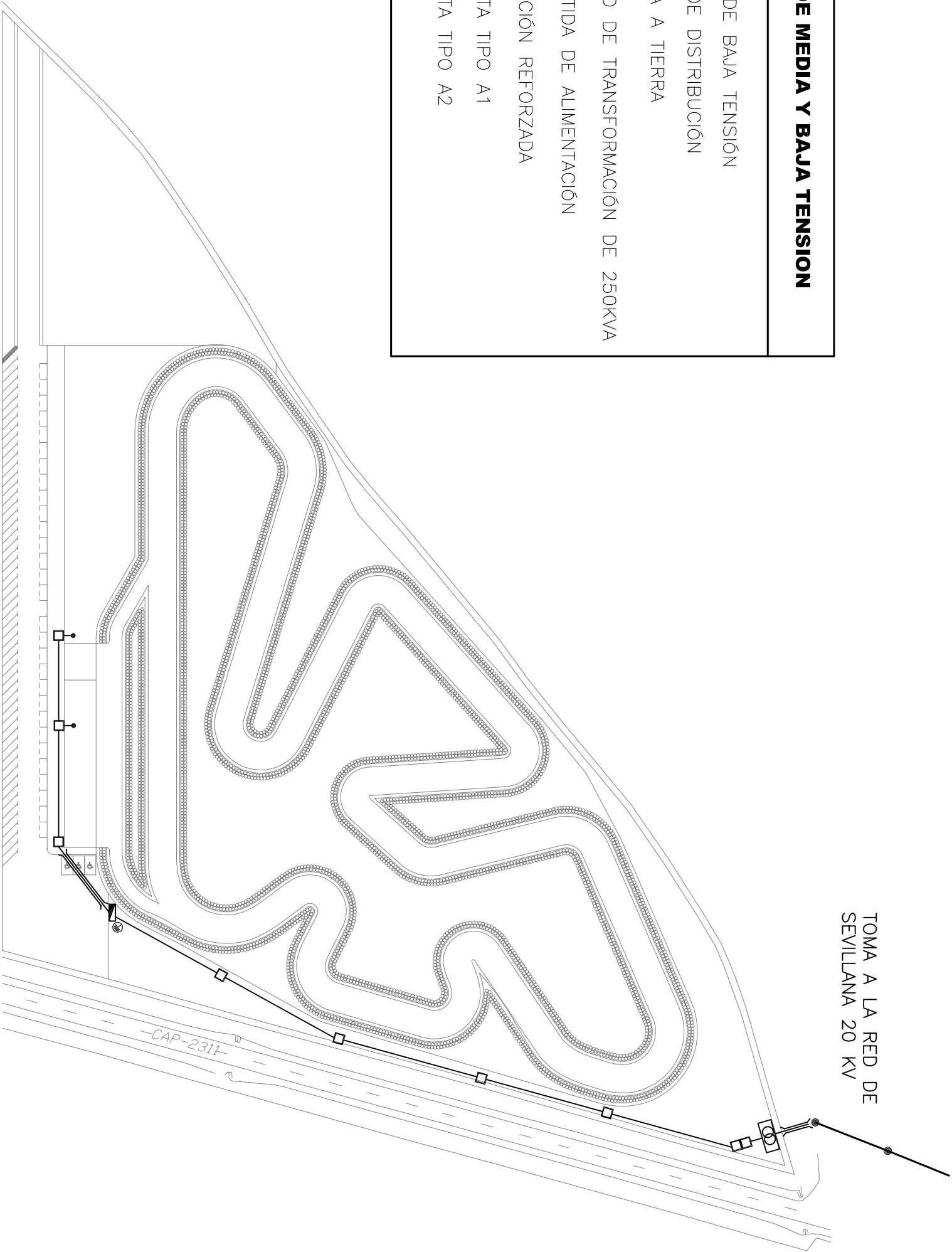


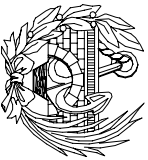
|                       |  |                 |   |
|-----------------------|--|-----------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA           |  |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE 2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING<br>EN ALGECIRAS (CÁDIZ) |                 |   |
| 1:1000                | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>REDES DE MEDIA Y BAJA TENSION  |                 | PLANO N° :<br>31  |

TOMA A LA RED DE  
SEVILLANA 20 KV

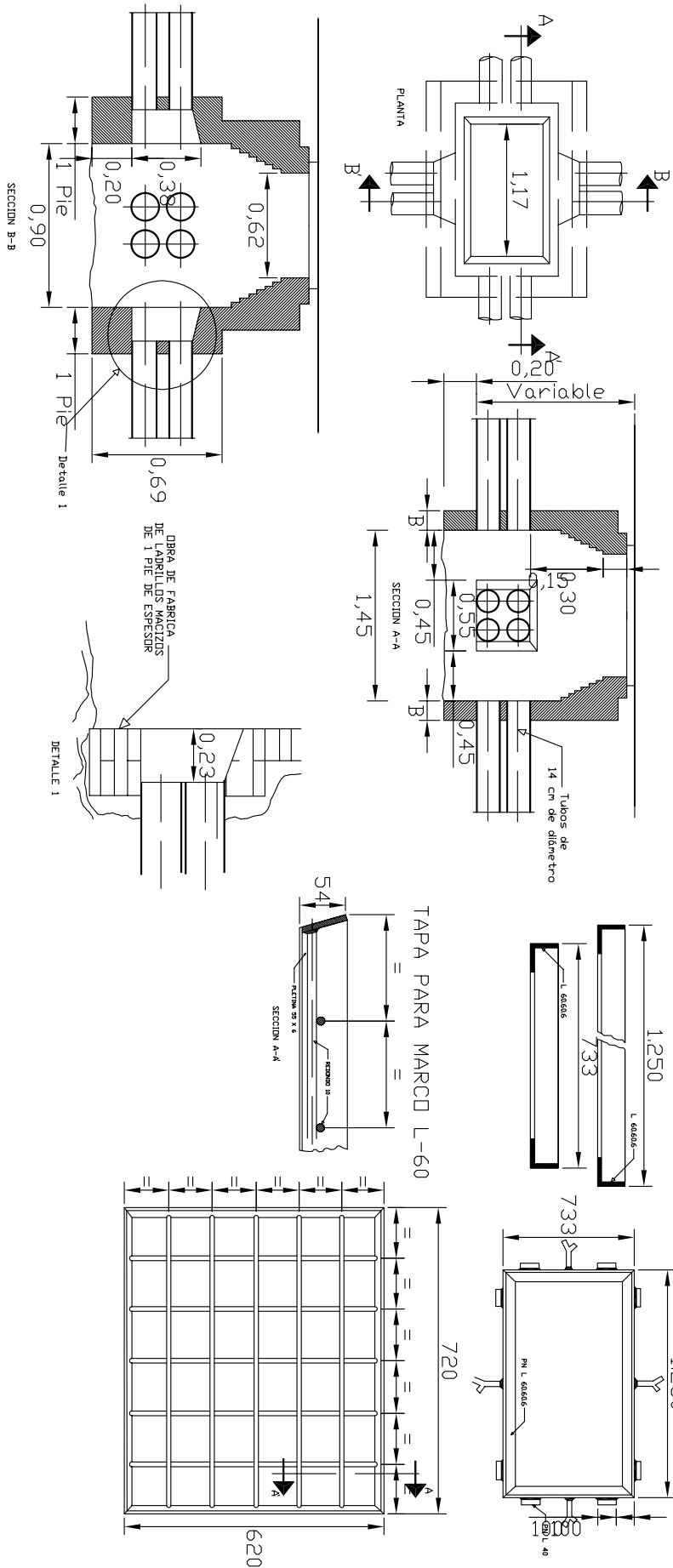


| REDES DE MEDIA Y BAJA TENSION |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
|                               | LINEA DE BAJA TENSION              |
|                               | CAJA DE DISTRIBUCIÓN               |
|                               | PUESTA A TIERRA                    |
|                               | CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 250KVA |
|                               | ACOMETIDA DE ALIMENTACIÓN          |
|                               | CONDUCCIÓN REFORZADA               |
|                               | ARQUETA TIPO A1                    |
|                               | ARQUETA TIPO A2                    |



|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              | <br>ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACION DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1:1500                | DENOMINACION DEL PLANO :<br>REDES DE MEDIA Y BAJA TENSION  |                    | PLANO N° :<br>31  |

## ARQUETA TIPO A-2

HERAJES PARA ARQUETAS  
MARCADO A-2 L 60.60.6

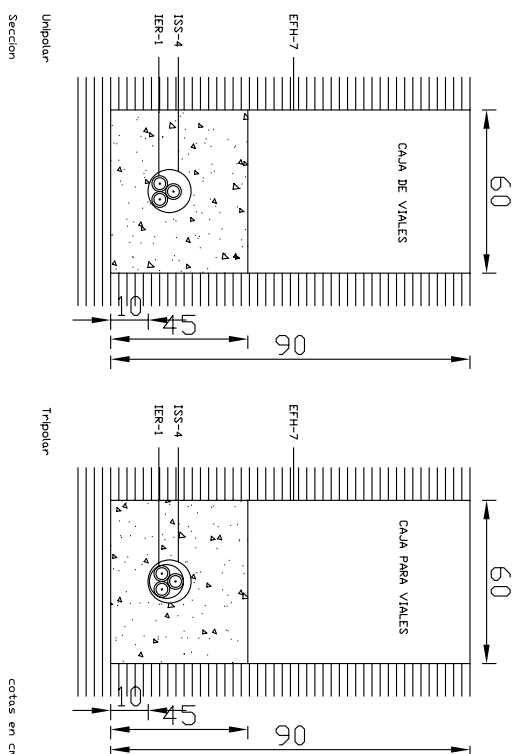
PTL-1 Ladrillo hueco sencillo. Se colocará una hilada por cada línea sobre el relleno de arena de río, con la dirección de soga perpendicular al eje de la línea.

AU-12 Relleno de tierra con apisonado.  
Relleno de zanja por tongadas de 20 cm de tierra exenta de áridos mayores o 4 cm y apisonado, hasta una altura de 90 cm. Se alcanzará una densidad seca, no menor del 95 % de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

IER-11 Cinta de señalización.  
Se colocará a lo largo de toda la línea, a 20 cm sobre la hilada de ladrillos.

se colocar a 10 largos de

# CONDUCCION REFORZADA DE DISTRIBUCION EN MEDIA TENSION ENTERRADA



IER-13 Conducción reforzada de distribución en alta tensión enterrada-Tipo S.U.Aislamiento,D.N

IER-1 Cable de aluminio aislado.

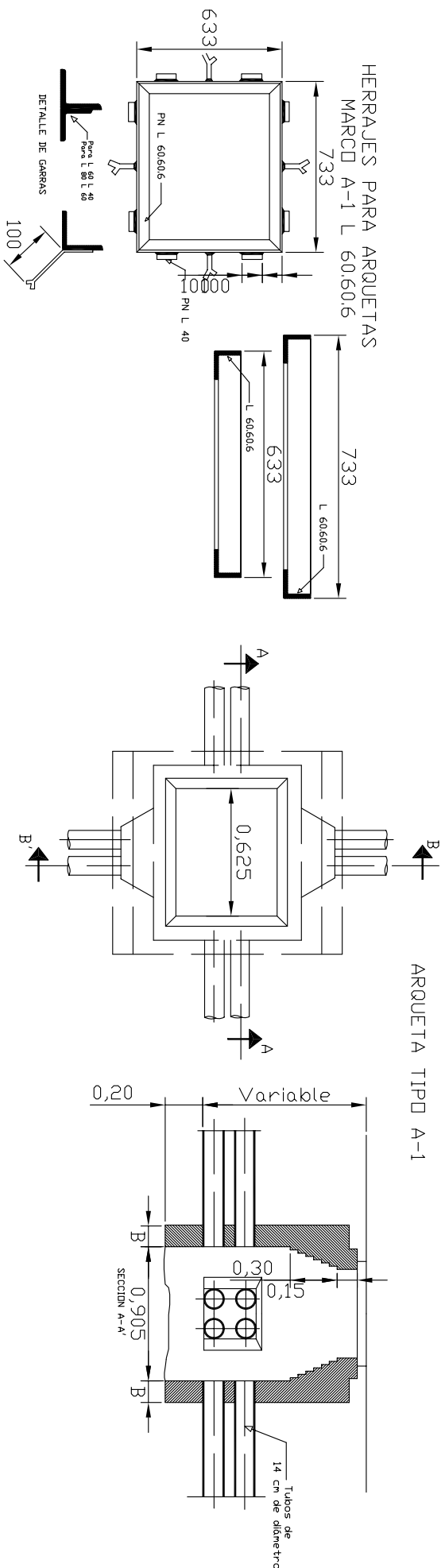
Técnica. Se introducirá cada línea en un tubo de protección. Cuando los cables sean unipolares, se enrollarán entre sí y se procederá a su enchufado. Se tenderá la largo de la zanja de 90 cm de profundidad y 60 cm de ancho. Se ternerá de cables tripolares, según el número de líneas que desearran por la zanja, de sección 5, tensión U. Tipo y Aislamiento según la Documentación Técnica.


EFH-7 Hormigones.

En masa de resistencia característica 100 kg/cm<sup>2</sup>. Se vertiera primero en un espesor de 10 cm para asiento del cable con su tubo. Una vez colocado el tubo se terminará de rellenar hasta una altura de 45 cm.

ISS-4 Tubo y piezas especiales de fibrocemento  
El alímetro D según Documentación Técnica

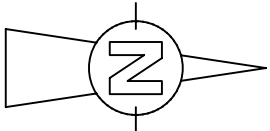
Se colocarán sobre la primera capa de hormigón, tantos tubos como líneas discurren por la zanja.



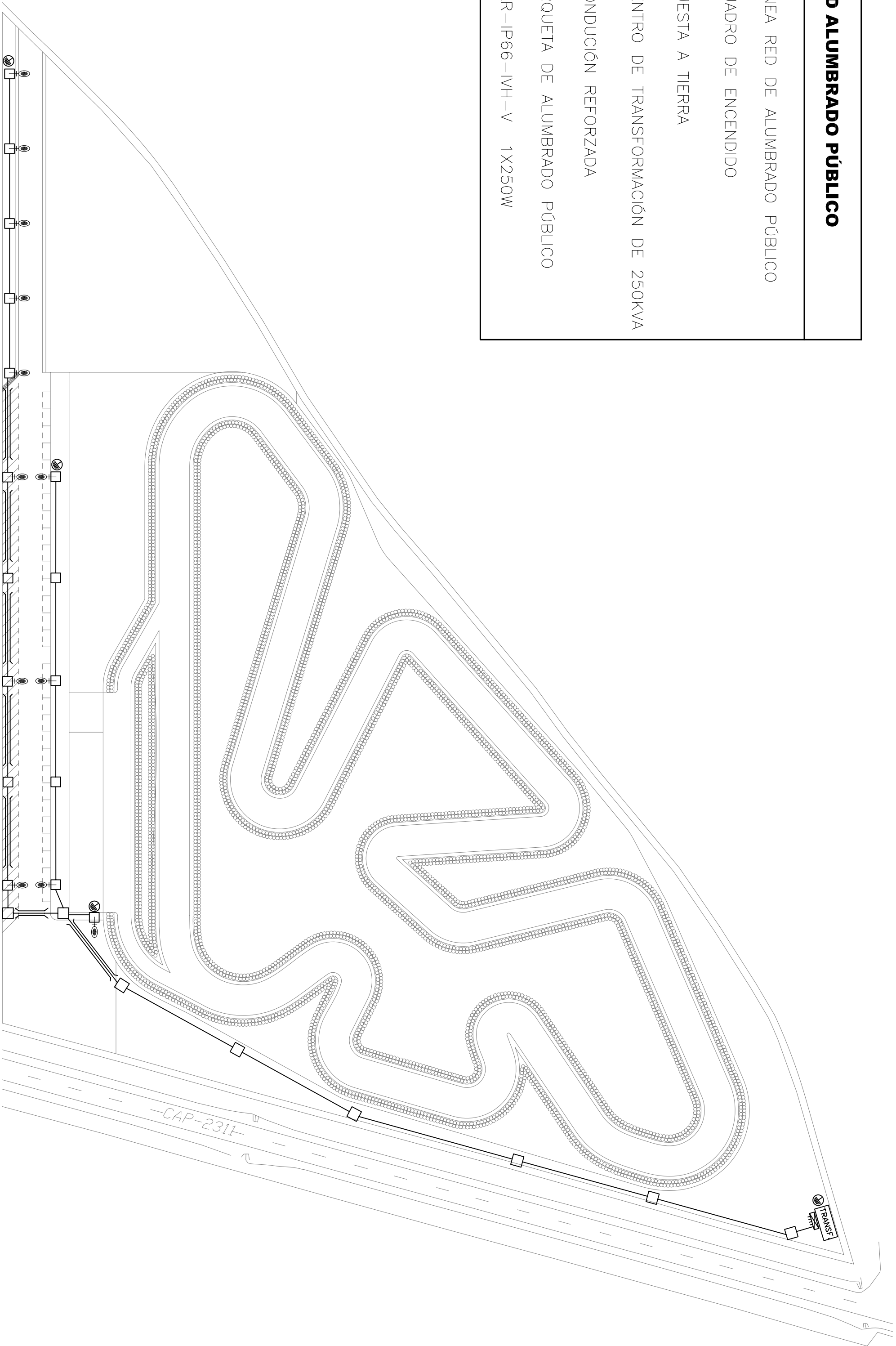
|   |  |  |
|---|--|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO   | FECHA  |  <p><b>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</b><br/>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS</p> |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA   | SEPTIEMBRE<br>2011   |  |
| <p>ESCALA</p> <p>DENOMINACION DEL PROYECTO :<br/>         PROYECTO DISEÑO Y EJECUCIÓN CIRCUITO DE KARTING EN<br/>         ALGECIRAS (CADIZ)</p> |  |  |
| VARIAS  | <p>DENOMINACION DEL PLANO :</p> <p>DETALLES – RED DE MEDIA TENSIÓN</p> | <p>PLANO N° :</p> <p>32</p>  |





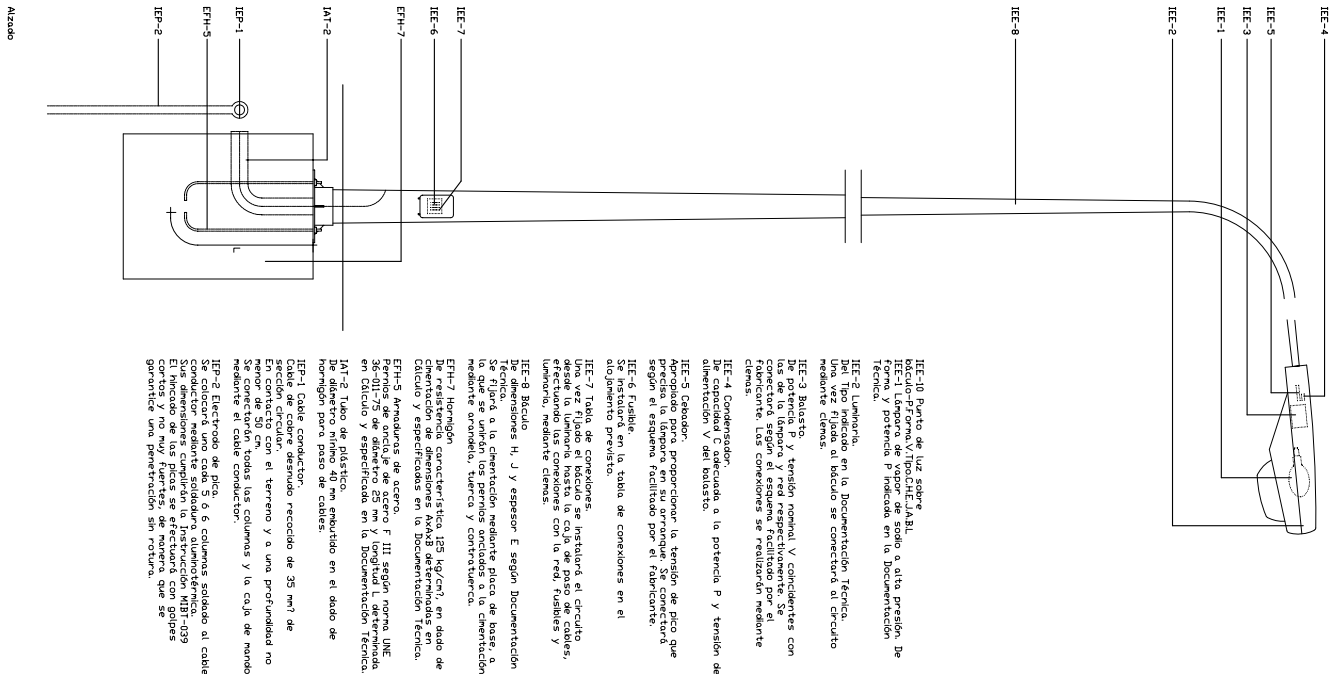


| RED ALUMBRADO PÚBLICO |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| —                     | LÍNEA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO     |
| —                     | CUADRO DE ENCENDIDO                |
| ⊗                     | PUESTA A TIERRA                    |
| ⊗                     | CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 250KVA |
| ⊗                     | CONDUCCIÓN REFORZADA               |
| □                     | ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO       |
| ⊕                     | HAR—IP66—IVH—V 1X250W              |

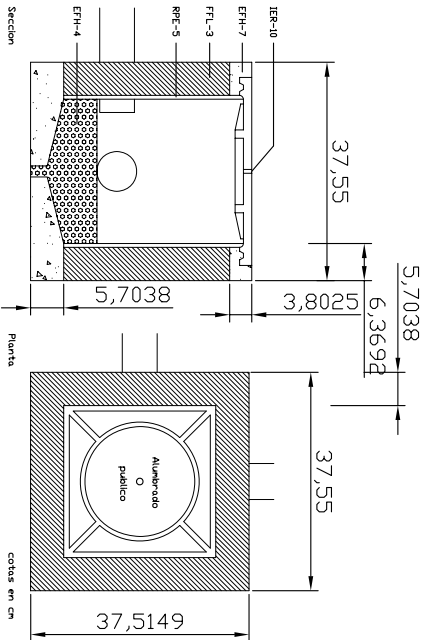


|                       |  |                 |   |
|-----------------------|--|-----------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA           |  |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE 2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING<br>EN ALGECIRAS (CADIZ) |                 |   |
| 1:1000                | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>RED DE ALUMBRADO PUBLICO   |                 | PLANO N° :<br>34  |

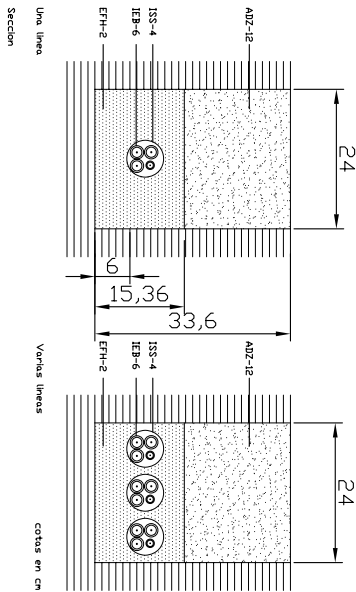
PUNTO DE LUZ SOBRE BACULO



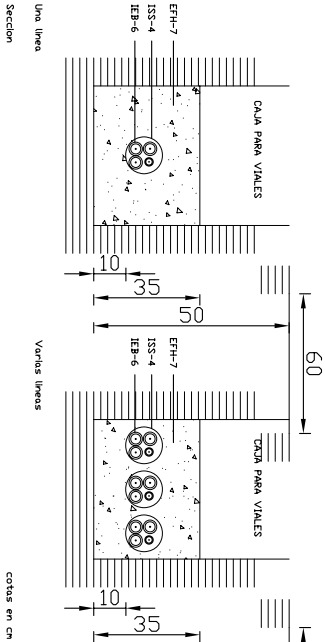
ARQUETA DE ALUMBRADO



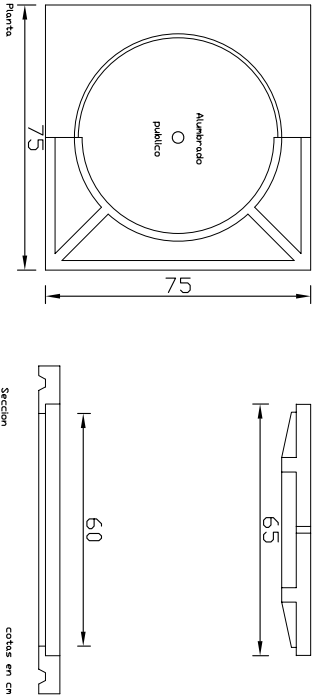
CONDUCCION DE ALUMBRADO



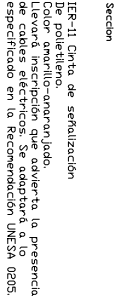
CONDUCCION REFORZADA DE ALUMBRADO



TAPA Y CERCO



CINTA DE SENALIZACION



ELECTRODDO DE PICA

IEP-2 Electrodo de pica  
De acero recubierta de cobre. Diámetro 1,4 cm. Longitud 200 cm.

IEP-10 Tapa y cerco  
De fundición. Superficie exterior con dibujo de profundidad de 4 mm e interior con nervios de refuerzo. La tapa llevará taladros para su levantamiento, así como la inscripción «Alumbrado Público». Dimensiones: 75 x 75 cm y hueco de paso no inferior a 50 cm.  
Espesor: 6 cm y paso no inferior a 150 kg.

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| REDACTOR DEL PROYECTO  |  | FECHA                                     |  |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA  |  | SEPTIEMBRE 2011                           |  |
| ESCALA   |  | INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS      |  |
| DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :  |  | ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS |  |
| PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ) |  |   |  |
| VARIAS   |  |   |  |
| DENOMINACIÓN DEL PLANO :   |  |   |  |
| DETALLES – RED DE ALUMBRADO PUBLICO                                  |  |   |  |
| PLANO Nº :   |  | 35  |  |

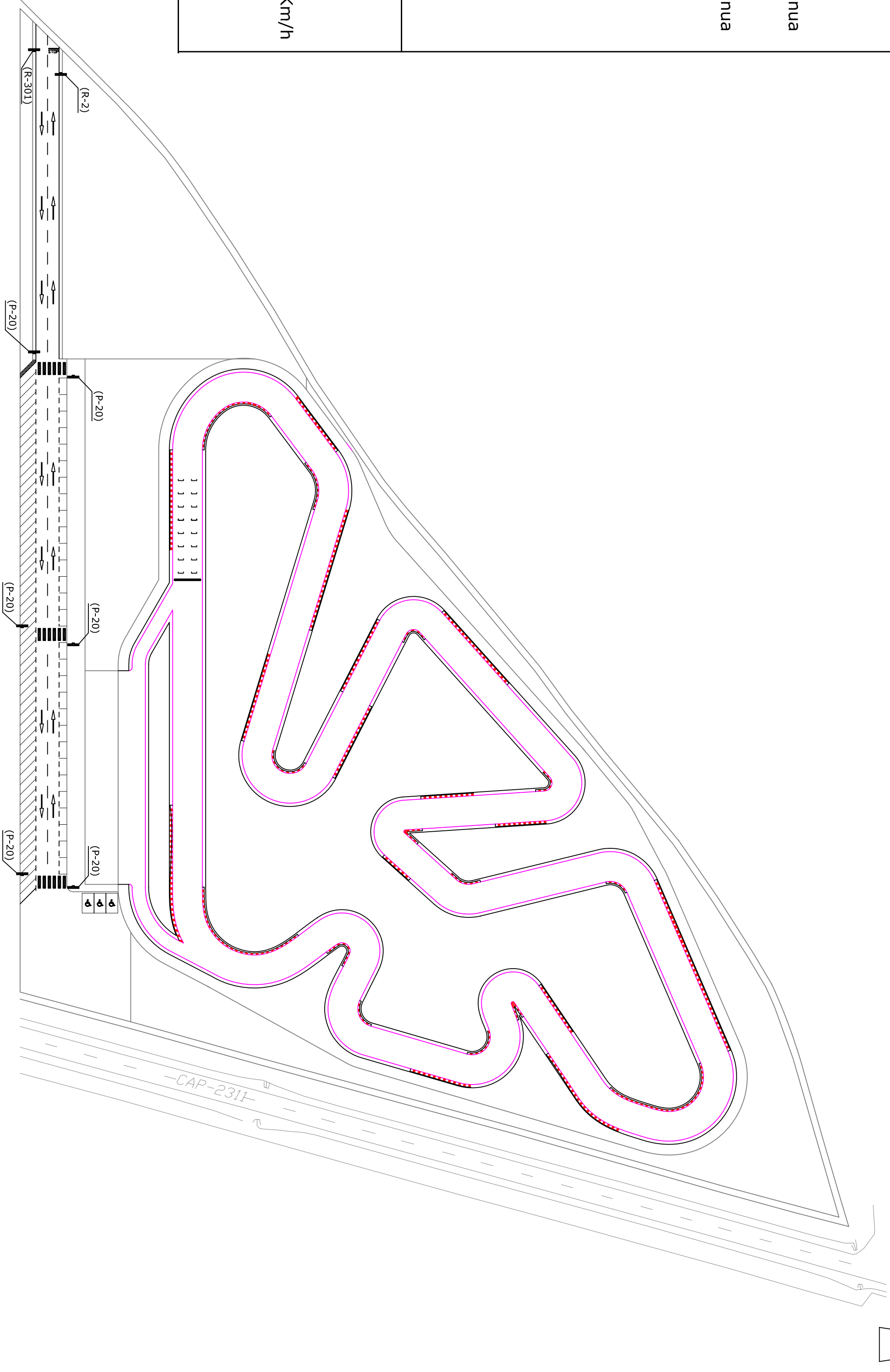
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- STOP

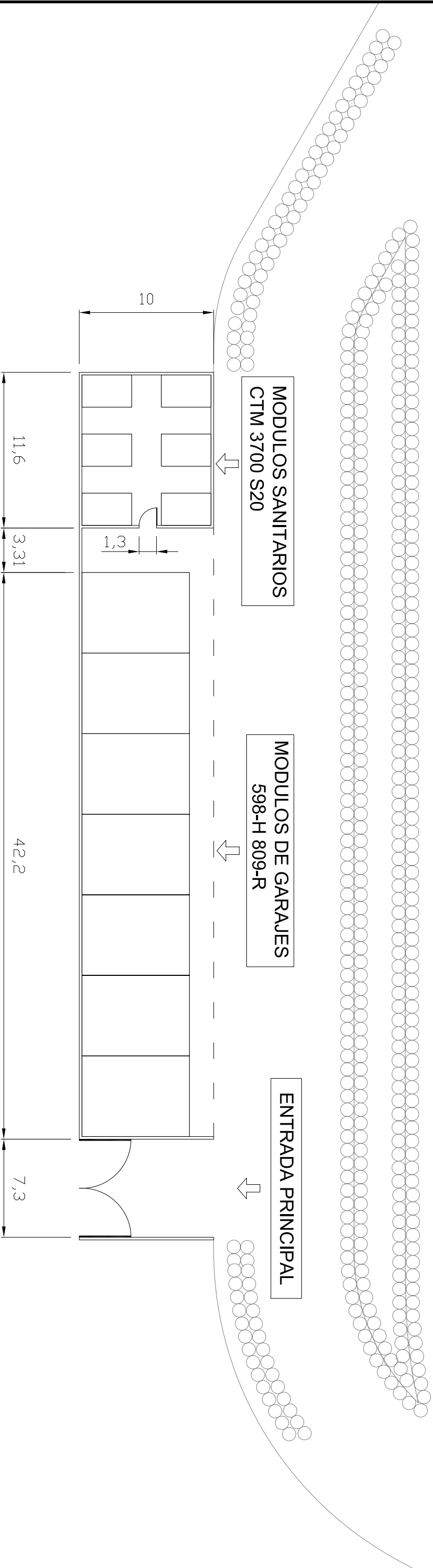
Señal de stop
- Señal de dirección
- M 4.3Paso de peatones
- M 1.3 Línea blanca discontinua  
(separacion de carriles)
- M 7.3 Línea blanca discontinua  
(aparcamientos)
- Línea Blanca Continua  
(borde de pista karting)
- Poste Vertical  
(señalización vertical)
- Estacionamiento de  
minusválidos
- Bordillos interior y exterior
- Parrilla de salida

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

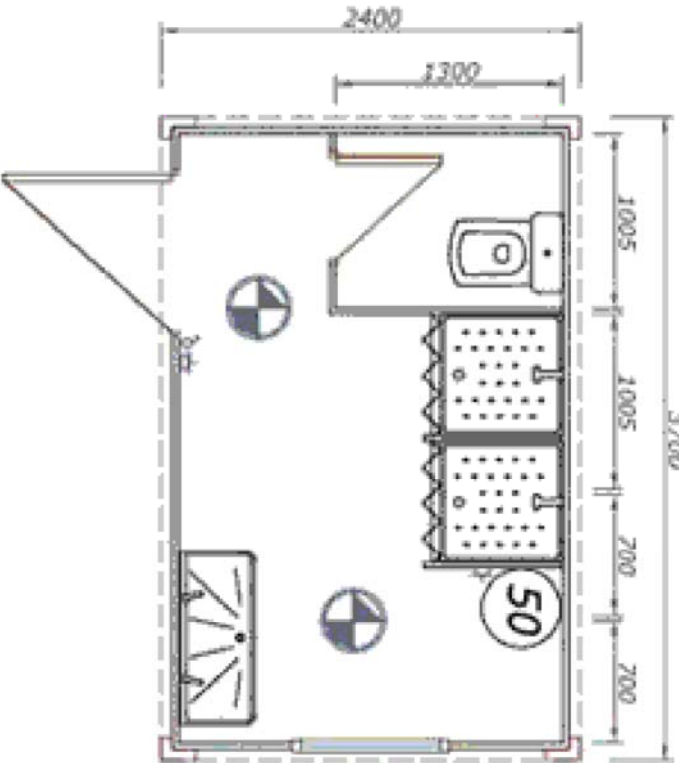
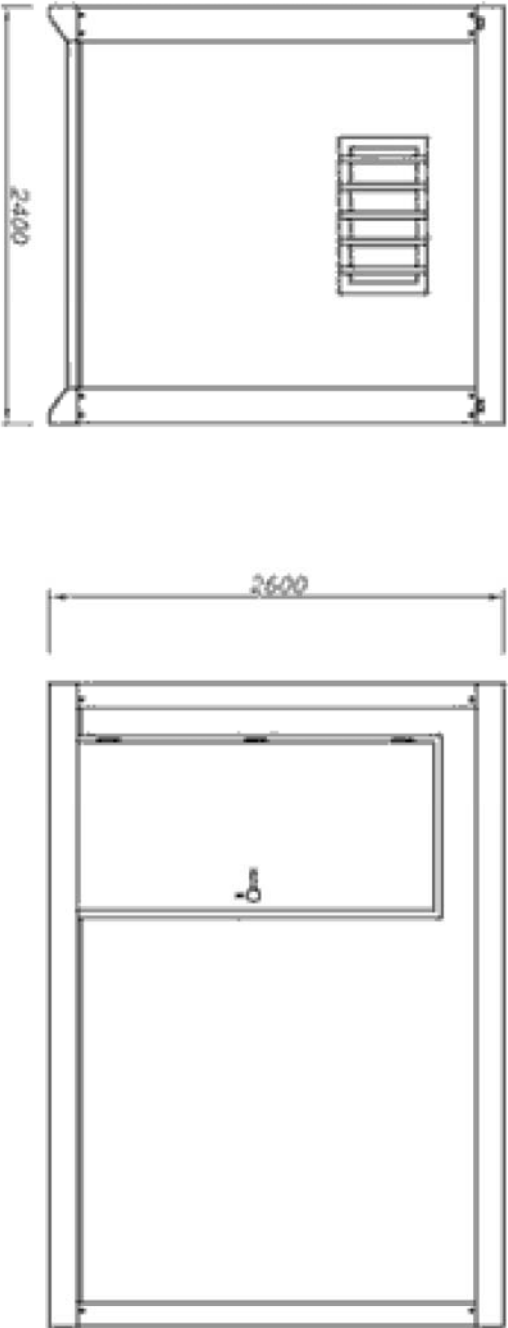
- Precavación paso de peatones
- Prohibido circular a mas de 40 Km/h
- Señal de stop













|                       |  |                 |   |
|-----------------------|--|-----------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA           |  <div>ESCUELA POLITECNICA<br/>SUPERIOR DE ALGECIRAS</div> INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE 2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING<br>EN ALGECIRAS (CADIZ) |                 |   |
| 1:1000                | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>SEÑALIZACION   |                 | PLANO Nº :<br>36  |



|                       |  |                    |   |
|-----------------------|--|--------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA              | <br>ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERÍA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011 |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                    |   |
| 1: 300                | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br>DISTRIBUCION ZONA GARAJES Y ASEOS  |                    | PLANO N° :<br>37  |



-  interruptor  2x36 w  A/A ventana
-  T.C. 16 A  2x36 w estancia  A/A split
-  2 RJ45+4TC 16A  plafon 75w  convector

|                       |  |                      |   |
|-----------------------|--|----------------------|---|
| REDACTOR DEL PROYECTO |  | FECHA                | <br>ESCUELA POLITECNICA<br>SUPERIOR DE ALGECIRAS<br>INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS |
| JOSE A. MOSCOSO ARIZA |  | SEPTIEMBRE<br>2011   |   |
| ESCALA                | DENOMINACIÓN DEL PROYECTO :<br><br>PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN<br>ALGECIRAS (CADIZ) |                      |   |
| S/E                   | DENOMINACIÓN DEL PLANO :<br><br>DETALLES ASEOS PREFABRICADOS   | PLANO N° :<br><br>38 |   |

***ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS***

***INGENIERIA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS***

***ESPECIALIDAD: TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS***

***PROYECTO:***  
***DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE***  
***KARTING EN ALGECIRAS***  
***(CADIZ)***

***DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES  
TÉCNICAS PARTICULARES.***

***DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO***

***ALUMNO AUTOR: JOSE A. MOSCOSO ARIZA***

***PROFESOR TUTOR: D. FRANCISCO JAVIER MORENO AGUADO***

***SEPTIEMBRE 2011***

# **DOCUMENTO N° 3**

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**

### **TÉCNICAS PARTICULARES**



## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**

### **CAP.0.- NATURALEZA Y ALCANCE DEL PLIEGO**

- 0.1.- Objeto
- 0.2.- Documentos que definen la obra
- 0.3.- Contradicciones, omisiones o errores
- 0.4.- Normativa legal aplicable

### **CAP.1.- DESCRIPCION DE LA OBRA**

### **CAP.2.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

- 2.1.- Condiciones generales
- 2.2.- Ensayos
- 2.3.- Materiales defectuosos
- 2.4.- Responsabilidad del Contratista
- 2.5.- Agua
- 2.6.- Áridos para morteros y hormigones
  - 2.6.1.- Árido fino para morteros y hormigones
  - 2.6.2.- Árido grueso para hormigones
- 2.7.- Áridos a emplear en riegos de imprimación
- 2.8.- Áridos para mezclas bituminosas en caliente
  - 2.8.1.- Árido grueso
  - 2.8.2.- Árido fino
  - 2.8.3.- Filler
- 2.9.- Cementos
- 2.10.- Productos de adición al los hormigones
- 2.11.- Morteros y hormigones
- 2.12.- Betunes
- 2.13.- Riego de imprimación

- 2.14.- Riego de adherencia
- 2.15.- Material para rellenos
- 2.16.- Zahorra artificial
- 2.17.- Bordillos de hormigón
- 2.18.- Pintura para marcas viales
- 2.19.- Acero en barras corrugadas
- 2.20.- Mallas electrosoldadas y armaduras en losas y soleras
- 2.21.- Ladrillos
- 2.22.- Maderas
- 2.23.- Piezas prefabricadas de hormigón
- 2.24.- Tubos de PVC rígido
- 2.25.- Tubería corrugada de PVC
- 2.26.- Tubería de PVC estructurado
- 2.27.- Tubería de fundición dúctil para abastecimiento
- 2.28.- Tubos de polietileno
- 2.29.- Válvulas
- 2.30.- Hidrantes
- 2.31.- Piezas especiales
- 2.32.- Fundición
- 2.33.- Alumbrado público
- 2.33.1.- Materiales eléctricos
- 2.34.- Redes subterráneas de baja tensión
- 2.34.1.- Definiciones
- 2.34.2.- Materiales
- 2.34.3.- Conductores
- 2.35.- Redes subterráneas de Media Tensión
- 2.35.1.- Aislamiento
- 2.35.2.- Conductores
- 2.36.- Centro de transformación
- 2.36.1.- Obra Civil
- 2.36.2.- Aparata de Alta Tensión

- 2.36.3.- Transformadores
- 2.36.4.- Equipos de Medida
- 2.37.- Otros materiales

### **CAP.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS**

- 3.1.- Condiciones generales
- 3.2.- Documentos informativos
- 3.3.- Replanteo de las obras
- 3.4.- Orden de ejecución de los trabajos
- 3.5.- Replanteo de detalles de las obras
  
- 3.7.- Orden de iniciación de las obras
- 3.8.- Acopios
- 3.9.- Ensayos
- 3.10.- Sondeos pozos y zanjas de investigación
- 3.11.- Trabajos defectuosos
- 3.12.- Construcción y conservación de desvíos
- 3.13.- Señalización de obras e instalaciones
- 3.14.- Incendios
- 3.15.- Hallazgos arqueológicos
- 3.16.- Evitación de contaminaciones
- 3.17.- Construcciones auxiliares y provisionales
- 3.18.- Planos de instalaciones afectadas
- 3.19.- Policía en la zona de obras
- 3.20.- Inspección y control
- 3.21.- Homologaciones
- 3.22.- Señalamiento de la superficie a ocupar
- 3.23.- Desbroce del terreno
- 3.24.- Escarificación
- 3.25.- Desmontes y excavaciones
- 3.26.- Rellenos de material granular

- 3.27.- Terraplenes
- 3.28.- Zahorra artificial
- 3.29.- Riego de imprimación
- 3.30.- Riego de adherencia
- 3.31.- Mezclas bituminosas en caliente
- 3.32.- Bordillos
- 3.33.- Marcas viales
- 3.34.- Excavación en zanjas incluso refino
- 3.35.- Rellenos de zanjas
- 3.36.- Pozos de registro
- 3.37.- Sumideros
- 3.38.- Tuberías de PVC estructurado
- 3.39.- Tuberías de Fundición
- 3.40.- Obras de hormigón
- 3.41.- Ejecución del hormigón
- 3.42.- Puesta en obra del hormigón
- 3.43.- Curado del hormigón
- 3.44.- Encofrados
- 3.45.- Hormigones en masa y armados
- 3.46.- Armaduras
- 3.47.- Redes subterráneas de Baja Tensión
  - 3.47.1.- Instalación de los conductores
  - 3.47.2.- Comprobaciones previas a la puesta en servicio
- 3.48.- Redes subterráneas de Media Tensión
  - 3.48.1.- Montaje
  - 3.48.2.- Cruzamientos
- 3.49.- Centro de transformación
- 3.50.- Condiciones para la ejecución de obras no incluidas en este pliego

**CAP. 4.- CONDICIONES ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS**

- 4.1.- Dirección de las obras
- 4.2.- Funciones del Director de la Obra
- 4.3.- Inspección de las obras
- 4.4.- Representante del Contratista
- 4.5.- Libro de Órdenes
- 4.6.- Obligaciones del contratista
- 4.7.- Desperfectos producidos por los temporales
- 4.8.- Seguridad Social y accidentes de trabajo
- 4.9.- Subcontratistas o Destajistas
- 4.10.- Definición de la unidad de obra
- 4.11.- Medición y abono de las obras
- 4.12.- Excavaciones
- 4.13.- Definición y abono del metro cúbico en zanjas para tuberías
- 4.14.- Modo de abonar la zanja natural
- 4.15.- Modo de abonar las obras de hormigón
- 4.16.- Modo de abonar las obras de fábrica
- 4.17.- Abono del encofrado de madera
- 4.18.- Modo de abonar el metro lineal de tubería
- 4.19.- Arquetas
- 4.20.- Válvulas y piezas especiales en tuberías
- 4.21.- Equipos mecánicos y eléctricos
- 4.22.- Medición y abono de las obras de jardinería
  - 4.22.1.- Trabajos previos y movimientos de tierras
  - 4.22.2.- Plantaciones
  - 4.22.3.- Operaciones de mantenimiento
- 4.23.- Precios
- 4.24.- Extensión de los precios
- 4.25.- Precios para obras no previstas
- 4.26.- Gastos generales por cuenta del contratista

4.27.- Gastos de pruebas y ensayos

4.28.- Gastos de replanteo y liquidación

4.29.- Plazo de garantía

## **CAP 0. NATURALEZA Y ALCANCE DEL PLIEGO.**

### **0.1. Objeto.**

El presente Pliego tiene por objeto determinar las condiciones, tanto técnicas como económico-administrativas, que han de regir la ejecución de las obras correspondientes al Proyecto diseño y ejecución circuito de karting en Algeciras ( Cádiz).

Unida a este Pliego seguirá toda la legalidad vigente que pueda afectar tanto a la redacción del Proyecto como a la posterior ejecución de las obras.

### **0.2. Documentos que definen las obras**

El Pliego de Condiciones establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen geométricamente las obras.

### **0.3. Contradicciones, omisiones o errores**

En caso de contradicción entre los Planos y las Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en los planos. En todo caso, ambos documentos prevalecen sobre las Prescripciones Técnicas Generales.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones omitido en los Planos, o viceversa, habrán de ser ejecutados como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Técnico Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente.

#### **0.4. Normativa Legal Aplicable**

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes normas, disposiciones y reglamentos cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001 del Ministerio de Hacienda, B.O.E. 26/12/01).

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de obras del Estado (Decreto 3854/1970 del 31 de Diciembre).

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, de la Dirección General de Carreteras, de Febrero de 1976 (P.G.-3).

Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carretera (MOPU/87).

Reglamento Electrotécnicos para Alta y Baja Tensión.

Normas Tecnológicas de la Edificación NTE - vigentes.

Normas de Abastecimiento y Saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.

Pliego General de Condiciones Facultativas para tuberías de abastecimiento de aguas, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974.



Pliego de Condiciones para fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de población (O.M.15.9.86, BOE 23.9.86).

Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo- normas NLT-(MOPU).

Instrucciones de Carreteras.- Normas 5.2-IC Drenaje Superficial.- 6.1-IC. Secciones de Firmes.- 8.2-IC. Marcas Viales.

Instrucción de Hormigón Estructural, R.D-2661 del 11 de Diciembre de 1998 (EHE).

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento, (R.C. 03).

Instrucción E.M. 62 para estructuras de acero, del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

Normas U.N.E. de aplicación.

Normas de ensayo, del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

Métodos de ensayo, del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.

Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, del Ministerio de Obras públicas y Urbanismo. (EHPRE-72).

Normativa de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## **CAP.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

Nos remitimos a la descripción incluida en la memoria del presente proyecto.

## **CAP.2.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

### **2.1. Condiciones generales**

Todos los materiales que se utilicen en la ejecución de la obra, y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras de Urbanización deberán satisfacer las que están en vigor en la fecha de su utilización, así como las que se establecen en el Presente Pliego, debiendo ser aprobados por el Director de la obra que determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo.

La utilización de materiales de procedencias autorizadas por el Director de la obra, o recomendadas en el presente Proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones referidas en el párrafo anterior, pudiendo ser rechazados en cualquier momento, en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

La manipulación de los materiales no habrá de alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

### **2.2. Ensayos**

La clase, tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales, serán fijados en cada caso por el Director de la obra.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, siempre que no excedan el 1 % del PEM de proyecto, serán de cuenta del Contratista quien pondrá a disposición del Director de la Obra, si éste así lo decide,

los aparatos necesarios, en Laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en la obra.

### **2.3. Materiales defectuosos**

2.3.1.- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuadas para su objeto, el Director de la obra dará orden al contratista, para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

2.3.2.- Si a los quince días de recibir el contratista orden del Director de la obra para que retire de la obra materiales que no sean de aceptables condiciones, no ha sido cumplido, se procederá a realizar esta operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el contratista.

2.3.3.- Si los materiales fuesen defectuosos pero aceptables se recibirán, pero con la rebaja de precio que se determine, a no ser que el Contratista prefiera suministrarlos en condiciones, sustituyendo los defectuosos.

### **2.4. Responsabilidad del Contratista**

La aceptación de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado, sin perjuicio de la responsabilidad derivada, según la normativa vigente, de posibles vicios ocultos de ejecución.

## **2.5. Agua**

Podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

El agua que se emplee en el amasado de morteros y hormigones y en general en todos los aglomerantes, deberá reunir las condiciones que prescribe la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un PH inferior a 5; las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO<sub>4</sub>= rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ion cloro en proporción superior a seis gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono; y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas en cantidad igual o superior a quince gramos por litro (15.000 p.p.m.).

Las aguas selenitosas podrán emplearse previa autorización de la Dirección de la Obra, únicamente en la confección de morteros de yeso.

Estará prohibido el uso del agua de mar así como el procedente del freático de los terrenos tanto para amasar, como para curar morteros y hormigones. Para otros destinos podrán utilizarse dichas aguas siempre que cuenten con la autorización del Director de la obra.

## **2.6. Áridos para morteros y hormigones**

Como áridos para la fabricación de hormigones puede emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Director de las Obras.

Deberán cumplir estrictamente las prescripciones detalladas en el artículo 28º de la Instrucción anteriormente citada EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no excede de los límites siguientes:

|   | Cantidad máxima en % del peso total de la muestra. |              |
|---|--|--------------|
|   | Árido fino   | Árido grueso |
| Terrones de arcilla   |  |              |
| Determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7.133                         | 1,00   | 0,25         |
| Partículas blandas  |  |              |
| Determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7.134                         | -  | 5,00         |
| Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7.050 y que flota en un líquido de peso específico 2 | 0,50   | 1,00         |
| Determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7.244                          |  |              |
| Compuestos de azufre expresados en $SO_3$ y referidos al árido seco                           |  |              |
| Determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83.120                        | 0,40   | 0,40         |

### **2.6.1.- Árido fino para mortero y hormigones.**

Se entiende por árido fino, o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 5 UNE.

Por ningún concepto se utilizarán los materiales existentes en los terrenos de las obras.

En todo caso las muestras de arena deberán ser presentadas oportunamente a la aprobación de la Dirección de Obras.

### **2.6.2.- Árido grueso para hormigones.**

Se entiende por árido grueso, o grava, el árido o fracción del mismo retenido por el tamiz 5 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado, a juicio del Director.

El árido grueso no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y con análogo criterio que en el caso del árido fino.

Se prohíbe la utilización de materiales provenientes de los terrenos de las obras.

## **2.7. Áridos a emplear en riegos de imprimación**

En caso de ser necesario para imprimación reforzada, por apertura al tráfico de forma inmediata, el árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales ; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos (2) por ciento de agua libre. Este límite podrá elevarse al cuatro (4) por ciento, si se emplea emulsión asfáltica.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

## **2.8. Áridos para mezclas bituminosas en caliente**

### **2.8.1.- Árido grueso**

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2.5 UNE.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presente dos (2) o más caras de fracturas.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El coeficiente de desgaste medio por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodaduras.



Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

### **2.8.2.- Árido fino**

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural. En este último caso el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá señalar el porcentaje máximo de arena natural a emplear en la mezcla.

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

### **2.8.3.- Filler**

Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE.

El filler procederá del machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin.

La curva granulométrica del filler de recuperación o de aportación estará comprendida dentro de los siguientes límites:

| Tamiz UNE | Cernido Ponderal<br>acumulado % |
|-----------|---------------------------------|
| 0,63      | 100                             |
| 0,16      | 90-100                          |
| 0,080     | 75-100                          |

## **2.9. Cementos**

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación en tales condiciones.

Cumplirán el Pliego de Condiciones Generales para la recepción de conglomerantes hidráulicos BC-45.

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlo.

Los sacos empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido a la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes de almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocarán un tablero o tarima que permita el paso de aire a través de las propias pilas que forman los sacos.

El Director comprobará con la frecuencia que crea necesaria, que del trato dado a los sacos durante su descarga no se siguen desperfectos que puedan afectar a

la calidad del material, y, de no ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

Cuando el Director lo estime conveniente se llevará a cabo los ensayos que considere necesarios para la comprobación de las características previstas en este Pliego, así como de su temperatura y condiciones de conservación. En todo caso, y como mínimo, se realizarán los ensayos siguientes:

- Antes de comenzar el hormigonado y cada vez que varíen las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el vigente Pliego.
- Durante la marcha de la obra, como mínimo una vez cada tres meses y no menos de tres veces durante la duración de la obra, se comprobará al menos pérdida al fuego, residuo insoluble, finura de molido, principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción y compresión y expansión de autoclave. Esta exigencia podrá suprimirse si el proceso de elaboración del cemento posee el sello "AENOR" ó similar, vigente a la fecha de cada partida, debiendo el fabricante acompañar el correspondiente certificado. Queda a criterio del Director de la Obra la aceptación de la documentación expuesta.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales durante un plazo de un (1) mes, se procederá a comprobar que sus características continúan siendo adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

El cemento a emplear deberá ser del tipo II de la clasificación de la A.S.T.M. (con menos del 8% de aluminato tricálcico).

Los cementos compuestos y naturales no son aptos para elementos y estructuras resistentes de hormigón.

### **2.10. Productos de adición a los hormigones**

No se utilizarán bajo ningún concepto cualquier tipo de aditivos tanto plastificantes como retardantes, aceleradores del fraguado aislantes o colorantes a menos que esté reflejado en proyecto o la Dirección lo autorice expresamente por escrito. Para ello podrá exigir al Contratista que se realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar.

### **2.11. Morteros y hormigones**

En general se ajustarán a lo establecido en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

a) Se emplearán los siguientes tipos de hormigones:

| DESIGNACIÓN | Resistencia<br>Característica<br>Kp/cm <sup>2</sup> | DESTINO           |
|-------------|---|-------------------|
| HM-20       | 200   | Hormigón en masa. |
| HM-25       | 250   | Hormigón en masa. |
| HP-40       | 400   | Pavimentos.       |
| HA-25       | 250   | Hormigón armado.  |

Se entenderá como Resistencia Característica la definida en el artículo 10 de la vigente Instrucción.

a) La relación máxima de agua/cemento a emplear salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección de la Obra será del sesenta por ciento (60%).

b) Los asientos máximos obtenidos con el cono de Abrams de los hormigones, después de depositado el hormigón pero antes de consolidado serán los siguientes:

En hormigones armados ochenta (80) milímetros.

En cimientos o alzados en masa sesenta (60) milímetros.

c) Todos los hormigones armados deberán vibrarse de acuerdo con el artículo 70 de la vigente Instrucción.

## **2.12. Betunes**

### **a) Asfálticos**

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oscilación o cracking que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Con independencia de lo anteriormente establecido se realizarán series reducidas en ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las partidas recibidas.

Por cada treinta toneladas o fracción de betún asfáltico a emplear:

- 1 ensayo de penetración.
- 1 Determinación del índice de penetración

Estos ensayos serán realizados por la planta asfáltica suministradora por lo que no se valoran en el programa de ensayos.

#### b) Fluidificados

Los betunes fluidificados deberán presentar un aspecto homogéneo, estar prácticamente exentos de agua de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo y no presentar signos de coagulación antes de su utilización.

Se definen los betunes asfálticos fluidificados como los productos resultantes de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación del petróleo.

Con independencia de lo anteriormente establecido, se realizarán series reducidas de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación,

entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las partidas recibidas.

Por cada treinta o fracción de betún fluidificado a emplear:

- 1 Ensayo de viscosidad Saybolt (Norma NLT-133/72).
- 1 Ensayo de Destilación (Norma NLT- 134/72).
- 1 Ensayo de Penetración sobre el residuo de destilación (NLT-124/84).

Estos ensayos serán realizados por la planta asfáltica suministradora por lo que no se valoran en el programa de ensayos.

#### c) Emulsiones Asfálticas

Se definen las emulsiones asfálticas como las suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Las emulsiones asfálticas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua y emulsionantes adecuados y, en su caso, fluidificantes apropiados. Las emulsiones asfálticas deberán presentar un aspecto homogéneo. Además, y de acuerdo con su tipo y designación, cumplirán las exigencias que se señalan en el PPTG.

Por cada treinta toneladas o fracción de emulsión asfáltica a emplear, se realizarán como mínimo los siguientes ensayos:

- 1 identificación tipo de emulsión, carga de partículas (NLT 194/84).
- 1 residuo por destilación, contenido de agua (NLT-139/84).
- 1 penetración sobre el residuo de destilación (NLT-124/84).

Estos ensayos serán realizados por la planta asfáltica suministradora por lo que no se valoran en el programa de ensayos.

### **2.13. Riego de imprimación**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

El ligante bituminoso a emplear que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican:

- MC0, MC1, MC2. Ver artículo 212, "Betunes asfálticos fluidificados".
- EAI, ECI, EAL1, ECL1. Ver artículo 212, "Emulsiones asfálticas".

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un periodo de 24 horas.

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que 24 horas después de extendido el ligante se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante, o la permanencia bajo la acción del tráfico.



En general la dosificación de ligante por metro cuadrado, establecida por la normalidad, variará entre 500 gramos y 2 kilogramos.

Los ensayos a realizar serán:

Por cada partida de betún fluidificado ingresada a obra se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomarán muestras representativas, sobre las cuáles y conforme al criterio del Ingeniero Director de las Obras, podrán efectuarse los siguientes ensayos:

- 1 Ensayo de viscosidad Saybolt (Norma NLT-133/72).
- 1 Ensayo de Destilación (Norma NLT- 134/72).
- 1 Ensayo de Penetración sobre el residuo de destilación (NLT-124/84).

Estos ensayos serán realizados por la planta asfáltica suministradora por lo que no se valoran en el programa de ensayos.

Por cada partida de emulsión asfáltica ingresada a obra se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomarán muestras representativas, sobre las cuáles y conforme al criterio del Ingeniero Director de las Obras, podrán efectuarse los siguientes ensayos:

- 1 identificación tipo de emulsión, carga de partículas (NLT 194/84).
- 1 residuo por destilación, contenido de agua (NLT-139/84).
- 1 penetración sobre el residuo de destilación (NLT-124/84).

Por cada cien (100) m3 o fracción de árido empleados:

- Un (1) ensayo granulométrico.

Estos ensayos serán realizados por la planta asfáltica suministradora por lo que no se valoran en el programa de ensayos.

#### **2.14. Riego de adherencia**

Se define como riego de adherencia, la aplicación de un ligante bituminoso sobre un pavimento, con el fin de conseguir una unión con otro que ha de ejecutarse posteriormente:

Consta de las operaciones siguientes:

- a) Preparación del pavimento existente mediante su oportuno barrido.
- b) Aplicación del ligante bituminoso elegido.

Betunes fluidificados - tipos RC0, RCI, REC2

Emulsiones asfálticas - tipos EARI, ECRI.

La cantidad de ligante a emplear variará de acuerdo con los factores que intervengan en la obra y entre ellos, como más importantes, el estado de la superficie y las condiciones climatológicas.

En general, la dosificación de ligante por metro cuadrado variará entre trescientos (300) gramos y seiscientos (600) gramos.

Por cada partida de betún fluidificado ingresada a obra se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomarán muestras representativas, sobre las cuáles y conforme al criterio del Ingeniero Director de las Obras, podrán efectuarse los siguientes ensayos:

- 1 Ensayo de viscosidad Saybolt (Norma NLT-133/72).
- 1 Ensayo de Destilación (Norma NLT- 134/72).

- 1 Ensayo de Penetración sobre el residuo de destilación (NLT-124/84).

Estos ensayos serán realizados por la planta asfáltica suministradora por lo que no se valoran en el programa de ensayos.

Por cada partida de emulsión asfáltica ingresada a obra se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomarán muestras representativas, sobre las cuáles y conforme al criterio del Ingeniero Director de las Obras, podrán efectuarse los siguientes ensayos:

- 1 identificación tipo de emulsión, carga de partículas (NLT 194/84).
- 1 residuo por destilación, contenido de agua (NLT-139/84).
- 1 penetración sobre el residuo de destilación (NLT-124/84).

Estos ensayos serán realizados por la planta asfáltica suministradora por lo que no se valoran en el programa de ensayos.

### **2.15. Material para rellenos**

Los materiales a emplear en rellenos serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se definan.

Para su empleo en rellenos, los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados y suelos seleccionados, de acuerdo con las siguientes características:

- Suelos inadecuados: Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigibles a los suelos tolerables.

- Suelos tolerables: Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP (0,6 LL -9)).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1.450 Kg/dm<sup>3</sup>).

El índice CBR será superior a 3.

El índice CBR que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento.

- Suelos adecuados. Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 35 % en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm<sup>3</sup>).

El índice CBR será superior a cinco y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento.

El índice CBR que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento.

-Suelos seleccionados: Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta y su índice de plasticidad menor que diez.

El índice CBR será superior a diez y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Para la ejecución de la explanada tipo E 3, deberá ser el índice CBR \_ 20.

El índice CBR que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59, y NLT-152/72.

En coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos adecuados o seleccionados.

El material existente en los últimos 50 cms. de una zona deberá al menos tener las mismas características que el exigido para terraplenes.

A efectos de control de calidad deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Por cada 2.500 m<sup>3</sup> de material, o una vez al día si se emplea menos material:

1 Proctor normal

- Por cada 5.000 m<sup>3</sup> de material, o una vez cada 3 días si se emplea menos material:

1 Granulométrico

1 Determinación de límites de Atterberg

- Por cada 10.000 m<sup>3</sup> de material, o una vez a la semana si se emplea menos material:

1 Determinación de materia orgánica

- En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

## **2.16- Zahorra artificial**

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

### Condiciones Generales

Los materiales procederán de la trituración de las piedras de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), de elementos triturados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

### *Composición Granulométrica*

El cernido por el tamiz 80 mm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 mm UNE.

La curva granulométrica del material estará comprendida en el huso ZA (40), siguiente:

| TAMICES | CERNIDO PONDERAL<br>ACUMULADO (%)<br>UNE ZA (40) |
|---------|--|
| 100     | -  |
| 25      | 75-100   |
| 20      | 50-90  |
| 10      | 45-70  |
| 5       | 30-50  |
| 2       | 15-32  |
| 400µm   | 5-20   |
| 80µm    | 0-10   |

### **Forma**

El índice de lajas, según la Norma NLT-354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

### **Dureza**

El coeficiente de desgaste de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72 será inferior a treinta (30). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

### **Limpieza**

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

### **Plasticidad**

El material será “no plástico”, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

## **2.17. Bordillos de hormigón**

Se definen como bordillos de hormigón a los elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o ente que delimita la superficie de la calzada, de la de una acera o la de un andén.

El mortero a emplear será del tipo designado como H 450.



Serán prefabricados de hormigón vibrado de 400 Kg. de cemento por metro cúbico, y sus dimensiones serán las indicadas en los planos.

La sección transversal de los bordillos será la especificada en los planos correspondientes, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de treinta y cinco centímetros (35 cm.), salvo en piezas especiales.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm.)

#### **2.18. Pintura para marcas viales**

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento de la carretera.

Este Artículo se refiere a las pinturas de un solo componente, aplicadas en frío por el sistema de postmezclado.

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

A veinticinco más menos dos décimas de grado centígrado (25 °C 0,2 °C) estará comprendida entre ochenta y cien (80 y 100) unidades Krebs. Esta determinación se realizará según la norma MELC 12.74.

La película de pintura, aplicada a un aplicador fijo, a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más o menos el diez por ciento (720 g. 10%) por metro cuadrado y dejándola secar en posición horizontal a veinte más menos dos grados centígrados (20°C 2°C) y sesenta más menos cinco por ciento (60% 5%) de humedad relativa, tendrá un tiempo máximo de secado "no pick-up" de treinta minutos (30).

La película de pintura aplicada por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más menos el diez por ciento (720g. 10%) por metro cuadrado, no experimentará por sangrado un cambio de color mayor que el indicado en el número 6 en la Referencia Fotográfica Estándar (ASTM D868 - 48).

La resistencia al "sangrado" se determinará según especifica la Norma MELC 12.84.

La reflectancia luminosa aparente de la pintura blanca, medida sobre fondo blanco no será menor de ochenta (80), según la Norma MELC 12.97.

## **2.19. Acero en barras corrugadas**

Se emplea acero de dureza natural de 400 N/mm<sup>2</sup> de límite elástico. El módulo de elasticidad será siempre superior a  $1,9 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup>. Las mermas de sección no serán superiores al 3 por 100. Cumplirá las condiciones establecidas en la EHE.

Los fabricantes o suministradores del acero deberán entregar los certificados demostrativos de que las partidas correspondientes cumplen las características arriba fijadas, procediéndose a efectuar los oportunos ensayos en un Laboratorio oficial o aceptado por el Director de Obra, en el caso de que faltara alguno de los Certificados o sus resultados no fueran completamente satisfactorios.

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas de materia prima controlada para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo. Deberán cumplir también las prescripciones de la instrucción EHE.

Las características mecánicas que deberán garantizarse serán las siguientes:

- Carga unitaria de rotura  $f_s$ .
- Límite elástico aparente o convencional  $f_y$
- Alargamiento de rotura  $A$  en base  $L_0 + 5d$ , siendo  $d$  del diámetro nominal de la barra.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico  $f_s/f_y$ .

## **2.20. Mallas electrosoldadas y armaduras en losas y soleras**

Las mallas electrosoldadas deberán cumplir lo especificado en la "Instrucción Hormigón Estructural EHE".

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

4; 4,5; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 8,5; 9; 9,5; 10; 11; 12; 13; 14 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, betún, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras o alambres al hormigón.

En caso de almacenamiento prolongado, el Director, si lo estimase necesario, podrá exigir la realización de los ensayos precisos para comprobar que los aceros no presentan alteraciones perjudiciales.

Cada panel debe llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

En los documentos de origen figurarán la designación y características del material, así como la garantía del fabricante de que el material cumple las características exigidas en la Instrucción EHE.

El fabricante facilitará, además, si se le solicita, copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida.

Para comprobar las características mecánicas se tomará una muestra del panel que contenga tres nudos soldados. Se comprobará la resistencia del nudo mediante tres determinaciones, según UNE 36-092.

### **2.21. Ladrillos.**

Se definen como ladrillos macizos los ladrillos prensados de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, en los que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento del total aparente de la pieza; rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros de una soga y de los dos tizones que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento del total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio del nominal.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado. Esta resistencia se entiende medida en dirección del grueso, sin descontar los huecos, y de acuerdo con la Norma UNE 7059.
- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir sus resistencias y duración.
- Darán sonido claro al sergolpeados con un martillo y serán inalterables al agua.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.
- Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento en peso, después de un día de inmersión. El ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la norma UNE 7061

Sus dimensiones serán:

- 25 x 12 x 7 en arquetas de registro y protección de tuberías en cruce de calzada (red de abastecimiento).
- 25 x 12 x 10 en hidrantes (red de abastecimiento) y arquetas (red de telefonía).
- 25 x 12 x 12 en pozos de registro (red de residuales).

Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio la de tres milímetros y de dos milímetros en las inferiores.

## **2.22. Maderas**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataques de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. En general será tabla de dos y medio centímetros, y en los paramentos vistos que la Dirección de la Obra determine será tabloncillo de cuatro y medio centímetros.

## **2.23. Piezas prefabricadas de hormigón**

Las piezas no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias; en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni desportillamientos.

La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE", además de las que se fijan en este Pliego. Los áridos se dosificarán en un mínimo de tres (3) tamaños y el mayor no debe exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

Las dimensiones nominales de fabricación resultarán de deducir de las dimensiones modulares el valor de un centímetro (1 cm.) correspondiente a las juntas o revestimiento.

Las tolerancias admitidas, sobre las dimensiones de fabricación, se especifican en la tabla siguiente:

| DIMENSIÓN | TOLERANCIA (MM) |
|-----------|-----------------|
| Longitud  | +3, -5          |
| Altura    | +3, -5          |
| Espesor   | +4, -4          |

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0,02).

La flecha máxima admisible, a efecto de la planeidad de las caras, será cinco milímetros (5 mm). Para bloques cara vista la flecha máxima admisible será el uno por ciento (1%) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco milímetros (5 mm) y del 1% de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

La masa de los bloques no será superior a veinticinco kilogramos (25 Kg.).

La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses, será menor o igual que el tres por ciento (3%).

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los bloques de hormigón para comprobar las características exigidas son:

- Comprobación de aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Determinación de la densidad aparente.
- Determinación de la absorción de agua.
- Resistencia a compresión.

#### **2.24. Tubos de PVC rígido**

Los tubos presentarán una superficie exterior e interior lisa y carecerán de grietas o burbujas en secciones transversales.

Sometido a pruebas especificadas en UNE 53112, satisfarán las siguientes condiciones:

a) Estanqueidad:

A una presión de 6 Kg/cm<sup>2</sup> durante cuatro minutos no se producirá salida de agua.



b) Resistencia a la tracción

Deberá romper a una carga unitaria igual o mayor de cuatrocientos cincuenta Kg/cm<sup>2</sup> y su alargamiento será igual o superior al 80%.

c) Resistencia al choque

Después de noventa impactos, se admitirán las partidas con diez o menos roturas.

d) Tensión interna

La variación y la longitud no será superior al más menos 5%.

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en UNE 7199, a la temperatura de 20°C y una velocidad de puesta en carga de 100 mm-m., la carga correspondiente a una deformación del cincuenta por cien en el diámetro no será inferior a 90 Kg.

## **2.25. Tubería corrugada de PVC.**

Se define como tubería corrugada de P.V.C. a una pieza hueca de forma cilíndrica, conformada por doble pared, la interior lisa y la exterior corrugada, realizada en policloruro de vinilo con unas características que se detallan a continuación, y las dimensiones indicadas en los planos.

El material empleado es a base de resina en polvo de policloruro de vinilo, mezclado en seco y en caliente en fábrica, con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas.

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

Peso específico de 1'35 a 1'52 Kg./dm<sup>3</sup> (UNE 53020).

Temperatura de reblandecimiento Vicat no menor de 78°C, siendo la carga del ensayo de 1 Kg. (UNE 53118).

Resistencia al impacto, según norma ASTM D-2444, con un apoyo plano y pesa esférica de radio 50 mm, con cargas de 91 N y alturas de caída de 1,2 y 1,5 m sobre un lote de 20 probetas. El grado de aceptación o rechazo se considerará según la norma ASTM F-949.

Estanqueidad al agua, según ensayo de la norma UNE 53.332, resistiendo la presión de 0,1 Mpa durante 15 min.

Rigidez circunferencial específica de más de 8 kPa, según ensayo UNE53.332.

Rigidez al aplastamiento, según ensayo ASTM F-949. No se producirá agrietamiento o rotura de las paredes del tubo al someterlo a una deformación del 40% del diámetro nominal.

Resistencia química, según ensayo de la norma ASTM D 2152, no deberá escamarse ni desintegrarse por inmersión en acetona, durante 20 min.

## **2.26. Tubería de PVC estructurado.**

Para las conducciones de saneamiento se emplearán tuberías de PVC de pared estructurada, con superficies exterior e interior lisas.

Las uniones de los distintos tramos se realizarán con juntas elásticas, uno de los extremos abocardado y el otro con una junta de EPDM.

La tubería empleada tendrá una rigidez circunferencial  $>5kNw$ .

Dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá resistir una presión interior de  $1\text{ Kp/cm}^2(0,098\text{ Mpa})$ .

Las principales características del tubo de PVC estructurado serán las siguientes: Tipo A1, con espesor de la pared interior (e4) superior a lo exigido.

Clasificación como SN 4 por su rigidez circunferencial, según ISO 9969.

#### **2.27. Tubería de fundición dúctil para abastecimiento.**

Se emplearán tubos de fundición de diámetro 150 mm para la conexión desde la red existente.

Se emplearán tuberías de fundición dúctil de Grafito esferoidal.

Tanto los tubos como las piezas especiales serán conformes con la Norma ISO 2531.

#### **Espesor**

El espesor normal de los tubos y de las piezas se calculará en función de su diámetro nominal mediante la fórmula:

$$e = K(0,5 + 0,001\ DN)$$

donde:

$e$  es el espesor normal de la pared en milímetros

$DN$  es el diámetro nominal

$K$  es un coeficiente elegido entre la serie de números enteros ... 8, 9, 10, 11, 12 ... y definido en las especificaciones particulares de las secciones dos y cuatro de la Norma Internacional.

El diámetro exterior de los tubos, expresado en milímetros, se fijará en función del diámetro nominal, independientemente del espesor.

### **Revestimiento interior**

Los tubos de fundición dúctil llevarán un revestimiento interior de mortero de cemento efectuado por centrifugación.

El cemento utilizado será un cemento de composición correspondiente al S II-350 ó PA350.

Los espesores de mortero de cemento deberán cumplir con la Norma ISO 4179.

Todas las piezas especiales tendrán revestimiento interior de barniz negro.

### **Revestimiento Exteriores**

Los revestimientos exteriores de los tubos serán de cinc y barniz negro.

Las piezas especiales tendrán un revestimiento exterior de barniz negro.

## **Juntas**

Los tipos de juntas empleadas serán la Junta Automático Flexible o la Junta Expres.

### **2.28. Tubos de polietileno**

#### **a) Características generales:**

Los tubos serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizaran cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40 grados centígrados.

Estarán exentos de burbujas y grietas presentando unas superficies exterior e interior lisas y con una distribución uniforme de color.

Se fabricaran por extrusión y el sistema de unión se realizará normalmente por soldadura a tope.

#### **b) Características del material:**

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno de alta densidad (HDPE ó PE 50 A) estarán formadas, según se define en la UNE 53131/82, por :

- Polietileno de alta densidad.
- Negro de carbono.
- Antioxidantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las siguientes:

| CARACTERISTICAS DEL AMTERIAL                 | VALORES  | METODOS DE ENSAYO | OBSERVACIONES                      |
|--|--|-------------------|------------------------------------|
| DENSIDAD<br>COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL | >0.940 kg/dm <sup>3</sup><br>De 200 a 0230<br>millonésimas por<br>grado centígrado | UNE<br>53.126/79  | UNE 53.020/73                      |
| TEMPERATURA DE REBLANDECIMIENTO              | <100°C   | UNE<br>53.118/78  | Carga de ensayo 1 kg.              |
| INDICE DE FLUIDEZ                            | <0.3 g/10 min  | UNE<br>53.200/83  | Con un peso 2.160g a<br>190 °C     |
| RESISTENCIA A TRACCON SIMPLE                 | >190 Kg/cm <sup>2</sup>  | UNE<br>53.133/82  | Tensión en el punto de<br>fluencia |
| ALARGAMIENTO A ROTURA                        | >350%  | UNE<br>53.133/82  | Alargamiento del<br>punto          |

Las características físicas de los tubos de PE serán las siguientes:

- Comportamiento al calor: La contracción longitudinal remanente del tubo después de haber estado sometido a la acción del calor será menor del 3% determinada por el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82

- Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo: Se determina por el método de ensayo que figura en la UNE 53.133/82. Los tubos no

deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la fórmula:

$$P(D-2e)/2e$$

### PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR

| TEMP. DE ENSAYO °C<br>kg/cm <sup>2</sup> | DURACIÓN ENSAYO EN HORAS | TENSIÓN TRACCIÓN |
|--|--------------------------|------------------|
| 20                                       | 1                        | 147              |
| 80                                       | 170                      | 29               |

- Ensayo de flexión transversal: El ensayo de flexión transversal se realiza en tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento P aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo f.

Para las series adoptadas se fijan unas rigideces circunferenciales específicas (RCE) a corto plazo de 0,048 kp/cm<sup>2</sup> para la serie A, y de 0,138 kp/cm<sup>2</sup> para la serie B, por lo que en el ensayo realizado según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/84 deberá obtenerse:

- Para la serie A.

$$f < P \cdot 0,388 / L$$

- Para la serie B

$$f < P.0,102/L$$

c) Clasificación: Los tubos se clasificarán por su diámetro nominal y por su espesor de pared, según la siguiente tabla:

| Dn (mm) | Espesor (mm) |     |
|---------|--------------|-----|
|         | A            | B   |
| 25      |              | 2,5 |
| 32      |              | 2,3 |
| 40      | 2,3          | 2,4 |
| 50      | 2,3          | 3,0 |
| 63      | 2,4          | 3,8 |
| 75      | 2,9          | 4,5 |
| 90      | 3,5          | 5,4 |
| 110     | 4,2          | 6,6 |
| 125     | 4,8          | 7,4 |
| 160     | 6,2          | 8,3 |

d) Diámetro de los tubos: Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en c) con las tolerancias indicadas en e).

e) Tolerancias en los diámetros: Las tolerancias de los tubos serán siempre positivas y se dan en la siguiente tabla:

Tolerancia máxima del diámetro exterior medio.

Mm                  mm



|     |       |
|-----|-------|
| 40  | + 0,2 |
| 50  | + 0,4 |
| 63  | + 0,5 |
| 75  | + 0,6 |
| 90  | + 0,8 |
| 110 | + 1,0 |
| 125 | + 1,2 |
| 160 | + 1,5 |

f) Longitud: La longitud de los tubos rectos será preferentemente de 6, 8, 10, y 12 metros.

g) Tolerancia en las longitudes: La longitud será como mínimo la nominal, con una tolerancia de + 20 mm., respecto de la longitud fijada a 23 grados C. +/- 2 grados C.

h) Espesores: Son los fijados en la tabla c) con las tolerancias indicadas en i)

i) Tolerancia de los espesores: Para las tolerancias de espesor la diferencia admisible ( $e'-e$ ) entre el espesor de un punto cualquiera ( $e'$ ) y el nominal será positiva y no excederá de los valores de la siguiente tabla:

| Espesor nominal (e) | Tolerancia máx. ( $e'$ ) |
|---------------------|--------------------------|
| mm.                 | mm.                      |

|      |       |
|------|-------|
| 4,2  | + 0,7 |
| 4,8  | + 0,7 |
| 6,2  | + 0,9 |
| 6,6  | + 0,9 |
| 7,4  | + 1,0 |
| 7,7  | + 1,0 |
| 9,5  | + 1,2 |
| 9,6  | + 1,2 |
| 11,9 | + 1,4 |
| 12,1 | + 1,5 |
| 14,8 | + 1,7 |
| 15,3 | + 1,8 |
| 18,7 | + 2,1 |
| 19,1 | + 2,2 |
| 23,7 | + 2,5 |
| 24,1 | + 3,9 |
| 29,6 | + 4,7 |
| 30,6 | + 4,8 |
| 37,3 | + 5,8 |

### **2.29. Válvulas**

Las válvulas serán de las de mejor calidad que se encuentren en el mercado, de casa acreditada, habiendo de admitirlas previamente el Director de la Obra, tanto el modelo como su procedencia.

Como mínimo reunirá las siguientes condiciones:

Las válvulas tendrán los cuerpos, tapas, compuertas, domos y prensaestopa de fundición gris de la especificada en este Pliego y torneada con precisión.

Los asientos serán de bronce de la calidad que se especifica en este Pliego, situados dos en el cuerpo y dos en la compuerta, irán torneados y después ajustados al menos hasta lograr un cierre absolutamente hermético.

Los husillos serán de bronce forjado de la calidad indicada en este Pliego, forjados con martillo pilón y torneados para formar la rosca. Las tuercas de los husillos serán igualmente de bronce.

Los diámetros de los husillos serán como mínimo los siguientes :

- Para válvulas de 60mm de de 20 mm
- " " de 100mm de de 25 mm
- " " de 125mm de de 25 mm
- " " de 150mm de de 30 mm
- " " de 175mm de de 30 mm
- " " de 200mm de de 30 mm

El prensaestopa debe tener los tornillos que lo unan a la carcasa de la válvula no roscados, sino del tipo denominado tornillos de martillón que permitan su cambio, en caso necesario, con toda facilidad.

La cámara de empaquetadora debe tener amplitud suficiente y las tuercas del husillo y su alojamiento en la cuña, deben tener dimensiones relacionadas con las fijadas para los husillos.

Como se ha dicho al principio de este Artículo, los modelos de las válvulas, se presentarán a la aprobación del Director de la Obra, quien podrá exigir las

modificaciones que crea convenientes, sin que ello suponga modificación alguna en el precio fijado en el cuadro correspondiente.

### **2.30. Hidrantes**

Sus características serán las requeridas por el Servicio Municipal de Bomberos.

### **2.31. Piezas especiales**

Las piezas especiales: tes, codos, manguitos, conos de reducción, etc..., cumplirán las condiciones exigidas a los tubos de su clase, más las inherentes a la forma especial de las piezas. Los materiales que lo forman, cumplirán siempre con lo preceptuado en este Pliego, para cada uno de ellos.

Todos los elementos mecánicos se ensayarán con el martillo para darse cuenta por el sonido de que no hay rotura ni defectos de fundición. Se comprobará el buen estado de los filetes de las roscas de tornillos y tuercas y que los diámetros y longitudes de los tornillos son los que corresponden al tipo de punta y al tamaño del tubo. Los tornillos y tuercas espaciados 180° se apretarán alternativamente con el fin de producir una presión igual sobre todas las partes del collarín o brida.

### **2.32. Fundición**

La fundición será gris de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino, apretado, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo trabajarla con lima y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos y otros defectos que perjudiquen a su resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Podrá ser cortada y taladrada fácilmente.

Los agujeros para los pasadores y pernos se practicarán siempre en taller, haciendo uso de las correspondientes máquinas. La Dirección de la Obra podrá exigir que los agujeros vengan taladrados según las normas que se fijara en cada caso.

La resistencia mínima a la tracción será de quince kilogramos por milímetro cuadrado. Las barras de ensayo se sacarán de la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

### **2.33. Alumbrado público**

#### **2.33.1.- Materiales eléctricos.**

##### **a)Conductores:**

Los cables, en caso de conductor subterráneo, serán unipolares, con aislamiento de polietileno o similar y de acuerdo con la norma UNE 21.119-74 se denominarán RV, 0,6/1KV 1,6,10,16,25 y 35 mm<sup>2</sup>., de cobre. Las restantes características y especificaciones serán las indicadas en las Normas UNE 21.022,21.029 y 21.119.

El Contratista informará por escrito a la Dirección de la Obra, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio de la Dirección de Obra, antes de instalar el cable comprobará las características de éstos en un Laboratorio Oficial.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen; tampoco el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

La resistencia mínima a la rotura será de 42 Kg/mm<sup>2</sup> y el alargamiento mínimo a la rotura 300%. Sometido a 300°C durante cinco (5) minutos, no sufrirá alteración alguna.

Tras soportar sobretensiones de envejecimiento, deberá resistir una tensión de 3.000 V.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y sección.

b) Fusibles:

Serán cortocircuitos fusibles de alto poder de ruptura para tensiones nominales de 200 V y para una intensidad de 1,50 a 2 veces la nominal.

Serán de sección retardada , ajustandose a las normas UNE, CEI, VDE o 650/12.52 y D/N 43.620.

c) Lámparas:

- Se utilizan de HAR-IP66-IVH-V- 1 x 250W

d) Recepción lámparas:

El Contratista presentará la Dirección de la Obra, catálogos con los tipos de lámparas que ha de utilizar, donde deberán figurar las características más importantes

y su flujo luminoso, así como Carta del fabricante de lámparas con las características que deben reunir las reactancias que aconsejan emplear para cada tipo específico, indicando no sólo la intensidad de arranque, la potencia y corriente suministradas, la resistencia a la humedad, el calentamiento admisible, etc, sino también las pruebas que deben realizar se para efectuar las comprobaciones correspondientes. Se harán ensayos de resistencias del casquillo, sosteniendo las lámparas inclinadas o en horizontal.

Así mismo en un laboratorio oficial, se hará un ensayo de flujo luminoso total, rendimiento, envejecimiento y depreciación de la lámpara. El número de lámparas que deben ensayarse en el laboratorio oficial será fijado por la Dirección de la Obra.

e) Equipo de encendido:

El equipo de encendido constará de reactancia y autotransformadores en un sólo conjunto, condensador de comprensión y arrancador electrónico.

El condensador permitirá alcanzar un factor de potencia superior al 90% y tendrá una capacidad de 10 uF. para lámpara de 100 y 15 uF para lámpara de 150 w y 250 w.

Estará encerrado en una caja sellada de aluminio de forma cilíndrica y estará dotada con terminales de presión para evitar el uso de soldaduras o clemas.

La reactancia será del tipo reactor simple con condensador de compensación en paralelo con la red.

La reactancias serán de núcleo troquelado al aire, electrosoldado sin aportación de soldadura. Las bobinas se arrollarán sobre carretas con cabezas de material aislante moldeadas de una sola pieza.

Todo el conjunto responderá a un aislamiento clase H. Los terminales estarán dispuestos en una de las cabezas del carrete y serán del tipo de presión para su conexión sin soldaduras.

El arrancador será del tipo simétrico, es decir, atacará alternativamente a cada uno de los electrodos de lámpara para producir un desgaste uniforme en ambos. No se admitirán arrancadores asimétricos.

Las pérdidas en las reactancias serán como máximo de 50 w. La reactancia arrancará satisfactoriamente la lámpara para una temperatura mínima de - 10°C.

Con carácter general y para ambos equipos se establecen las siguientes condiciones:

- Procedencia.- Sólo se utilizarán autotransformadores, reactancia y condensadores de una fábrica conocida, con gran solvencia en el mercado.

- Características.- Deberán cumplir las siguientes:

1º.- Llevarán inscripciones en las que se indiquen el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en herz, el esquema de conexiones si hay de dos hilos, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara para las cuales han sido previstas.

2º.- Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su instalación normal. Las tapas que permiten el acceso a las piezas en tensión, sólo podrán desmontarse sin la ayuda de herramientas, no considerándose



admisibles contra contactos fortuitos los barnizados, esmaltados u oxidación de piezas metálicas.

3.- Si las conexiones se efectúan mediante bornas, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no puedan soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión.

Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

4.- Las piezas conductoras de corriente deberán ser de cobre, de aleación de cobre u otros materiales aproximados no corrosivos. Esta exigencia no la tienen que cumplir los tornillos que no tomen parte fundamentalmente en la conducción de la corriente.

5.- Los calentamientos de las reactancias en sus diversas partes no deben ser superiores a los valores siguientes:

- Arrollamiento 70°
- Exterior 60°
- Bornas exteriores 40°

Los ensayos se realizarán con una tensión superior en un 10% a la nominal y con frecuencia nominal, iniciándose la prueba una vez que se alcance la temperatura de régimen.

Las lámparas utilizadas absorberán una corriente muy similar a la nominal. La reactancia se colocará en una caja de acero pintada interior y exteriormente de blanco, colocada sobre un soporte metálico en las reactancias de "ejecución abierta" y en una caja construida con madera contrachapada de 15 mm. de espesor, pintada en negro mate en las de "ejecución estanca". Las temperaturas deberán medirse, en el

caso de los arrollamientos, si es posible, por el método de la variación de la resistencia, y todas las demás con pares termoelectricos.

El ensayo no debe producir derrames del material de relleno o barniz. No se tendrán en cuenta ligeros rezumes no susceptibles de aumento.

6.- Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor:

Consumo en lámpara

Pérdida en accesorios

250 w.

26 w.

7.- La reactancia, alimentada a la tensión nominal y frecuencia nominal, suministrará una corriente no superior al 15% ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

8.- La reactancia estará protegida contra las influencias magnéticas.

9.- La intensidad máxima de la reactancia en c/c a 220 V. no será superior a 2,0 A.

10.- Las reactancias y condensadores de "ejecución estanca" deberán satisfacer la prueba de estanqueidad consistente en sumergir la reactancia en agua durante cuatro horas, las dos primeras conectadas con carga nominal y las dos restantes desconectadas. Al término de esta prueba el aislamiento mínimo entre devanado y núcleo y entre devanado y caja protectora será de dos megohmios.

11.- La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

12.- En las pruebas de sobretensión los condensadores deberán soportar durante una hora una tensión alterna de 50 p.p.s. la tensión de prueba que indique la

placa de características, y en caso de no estar indicada, se considerará como tensión de prueba 1,3 veces la nominal.

La temperatura será igual a la de ambiente, más 10 °C, con error de 2 °C. Al final de esta prueba el condensador deberá someterse durante un minuto a una tensión alterna de 50 p.p.m. aplicada entre bornas y de un valor de 2,15 veces el nominal.

13.- El ensayo de aislamiento se someterá el condensador a una tensión de 2 Kv., 50 p.p.s. aplicada entre bornas y el bote o armadura metálica exterior.

14.- En el ensayo de duración se someterá el condensador durante 6 horas a una tensión igual a la de ensayos, o 1,3 veces la nominal, con tensión alterna de 50 p.p.s a una temperatura de 10°C sobre el ambiente con un error de 2°C.

15.- Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán vibraciones de ninguna clase ni ruidos.

#### f)Pruebas

El Contratista presentará al Técnico Encargado, Catálogos de carácter técnico de reactanciay autotransformadores y condensadores.

Recepción: Las pruebas de recepción se reducirán a la comprobación del cumplimiento de las características antes relacionadas. Las reactancias deberán cumplir los apartados 5,7,8 y 9. Los condensadores deberán cumplir los apartados 11,12, 13 y 14. El equipo deberá cumplir los apartados 1,2,3,4,6,10,y 12.

El Director comprobará las características de los apartados 1,2,3,4 y 15; las restantes se realizarán en un Laboratorio Oficial para lo cual se tomará una muestra

y, si el resultando no se ajusta a todas las exigencias, se tomará el 5% del total de las reactancias y condensadores que se prevén instalar, rechazándose la partida si no se ajusta a estas normas todas las muestras ensayadas.

g)Luminarias:

El armazón está fabricado en Polipropileno reforzado con fibra de vidrio de alta resistencia al impacto, con tratamiento tropicalizado de máxima garantía contra el envejecimiento por radiaciones U.V. y material aislante, no conductor de la electricidad.

El difusor estará fabricado con policarbonato estabilizado contra rayos ultravioleta y protegidos con recubrimiento contra radiaciones luminosas e infrarrojas. Estará dotado de puerta integrada para acceso a la lámpara.

La bandeja porta equipos será independiente y extraíble del armazón, fabricados en PBT o poliamida con fibra de vidrio, con compartimentos estancos para condensador y arrancador, así como soportes de sujeción para regletas. Con capacidad para balastos de hasta 250 w, incluso de dos niveles de potencia. Serán inoxidable e indecascarillables.

Tendrán doble aislamiento clase II

h) Fustes:

Estará formado por un tubo de acero galvanizado (80\_) de 4 mm de pared, de diámetro exterior de 120 mm, con tratamiento tropicalizado de máxima garantía contra el envejecimiento por radiaciones U.V.

i) Columnas:

Las columnas estarán fabricadas en acero galvanizado.

En 100 horas de inmersión en solución al 10% en ácido úrico no presentará variación en peso, ni señal de alteración.

Las muestras sometidas en cámara S-UNE 53.104/86 durante 3.000 horas no presentan alteraciones de color.

Los colores serán pigmentados en la masa y no precisarán mantenimiento.

Tendrán doble aislamiento de CLASE II, por lo que no será necesario derivación a tierra.

Su rigidez dieléctrica será superior a 40.000 V.

El zócalo y la base serán de iguales características que el recubrimiento del fuste.

j) Recepción:

El contratista presentará al Director de Obra, un croquis con las características de dimensiones, formas, espesores de chapas y peso de fuste que se pretende instalar.

En estas características no podrán figurar dimensiones, espesores o pesos inferiores a los del Proyecto. A petición del contratista el Director podrá cambiar el tipo de fuste, siempre que los propuestos sean de una robustez y estética igual o superior a la proyectada.

k) Cuadros de alumbrado público:

Se dispondrán sobre zócalos.

El cuadro estará contenido dentro de un módulo prefabricado de metálico, sobre el que se dispondrá una placa ciega para la colocación de los aparatos eléctricos que adelante se citan.

Las dimensiones del módulo son las siguientes:

- Largo 640 mm.
- Ancho 370 mm.
- Fondo 213 mm.(incluida tapa)

Sus características constructivas corresponderán en dimensiones y colores a las especificaciones en la Recomendación UNESA 1.404 B, debiendo estar homologado el material por UNESA y constando el consiguiente indicativo.

La fijación del módulo o conjunto prefabricado con envolvente aislante a la pared, se realizará mediante un perfil metálico, tornillos y tacos.

Se distinguen varios tipos de cuadros, según el número y calibre de los fusibles ( y por tanto de sus bases), así como de la intensidad nominal de los interruptores.

Todos los aparatos serán suministrados por casas de reconocida solvencia en el mercado.

Estarán fabricados para trabajar con tensiones de servicio no inferior a 500 voltios.

La elevación de la temperatura sobre la del ambiente de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de que los conductores hayan funcionado durante una hora a su intensidad nominal. Así mismo en tres interruptores sucesivos, con tres minutos de intervalo de una corriente con, la

intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no aparecerán averías en los elementos del disyuntor.

Las dimensiones de las piezas de contacto, conductores e interruptores serán suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal.

La construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de 10000 maniobras de apertura y cierre con carga nominal a la tensión de trabajo, sin que se produzca desgaste excesivo o avería en los mismos.

Pruebas:

El Contratista presentará al Director de la Obra un esquema unipolar del cuadro de alumbrado, resultando los elementos más importantes: reloj astronómico, conmutadores, contadores, fusibles, etc., acompañando catálogo de estos aparatos.

En caso de que las marcas ofrecidas por el Contratista no reúnan a juicio del Director suficientes garantías, éste recogerá el material de fabricaciones nacionales dentro de las tres que, en cada caso, y a su juicio, ofrezcan mayor garantía y aún en este caso podrá exigir cuantas pruebas oficiales y certificaciones se precisen, para comprobar con toda exactitud que el material es idóneo para el trabajo a que se destina.

1)Células fotoeléctricas:

Conectarán cuando la intensidad de iluminación sobre ellas, descienda a 5 lux, entendiéndose este valor como máximo, pero llevarán un diafragma regulable

para ajustar dicho funcionamiento entre , los valores de 5 y 50 lux, el primero considerado como valor máximo, y el segundo como valor mínimo y ambos como valores de la iluminación sobre el plano paralelo al diafragma y a la altura de él .

Se instalarán en pequeños huecos abiertos en los muros verticales de las casetas, a 50 cm. por debajo del volado de los mismos, y orientados al Norte.

Su intensidad nominal de corriente, será como mínimo de dos amperios. Se cuidará la instalación para que no reciba luz directamente de algún foco de alumbrado público, ni que su situación coincida con el eje de alguna calle del sistema viario.

Cuando ello no sea posible, se instalarán las pantallas convenientes, siendo de chapa de acero galvanizado de 2 mm. de espesor encontradas en los muros y de las dimensiones estrictamente necesarias.

La colocación de dichas pantallas, será consultada a la Dirección de la Obra, quien tomará la decisión de dimensiones y descripción.

m) Contactores:

Serán trifásicos de 30 a 63 A, de intensidad nominal. No llevarán protección térmica.

Estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras. Los contactos estarán recubiertas electrolíticamente de plata.

La bobina de tensión para la conexión admitirá una tolerancia del 10%. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites y en segundo lugar, cuando la



tensión aumente en un 10% no se producirá calentamientos excesivos, aun con tiempo indefinido de la sobretensión.

n) Tomas de tierra:

Debido a la protección CLASE II en todas las columnas a instalar no es necesaria la instalación de derivación a tierra.

ñ) Módulos de protección:

Se denomina así a los elementos que en el interior de las bases de los báculos, permiten la entrada y salida del circuito, así como la protección de los conductores (2,5 mm<sup>2</sup> ) unipolares que verticalmente por el interior del fuste suministran energía a las luminarias.

El módulo estará fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, auto-extinguible, resistente al impacto, estabilidad de forma al calor. Cumplirá con el grado P-44 según norma DIN 40.050.

Sus dimensiones serán las siguientes:

- Largo 165 mm.
- Ancho 120 mm.
- Profundidad 77 mm.

Constará de cartucho fusible de A.P.R. de 10 A. tipo gt. cilíndrico y 4 bornas de material de cobre que permita el paso hasta de conductores de 35 mm<sup>2</sup> . de sección.

o) Cajas de derivación:

Serán estancas, provistas de junto de estanqueidad de caucho cloropreno, resistentes al envejecimiento. En su interior deberán llevar la correspondiente unión a tierra. Será inal-terables a la corrosión y deberán llevar regleta de conexiones y fusibles con posibilidad hasta 20 Amperios.

Regirán para las instalaciones de Alumbrado Público las siguientes prescripciones:

- instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Normas de la Asociación Eléctrica Española (A.E.E) para los distintos materiales.
- Normas U.N.E. del Instituto de Racionalización del Trabajo y Normas DIN y U.D.F. para materiales eléctricos.
- Reglamento Electrónico de Baja Tensión, de 20 de septiembre de 1973, y normas complementarias emanadas de la Consejería de Economía e Industria.
- Normas sobre Alumbrado Urbano emanadas del extinto Ministerio de la Vivienda (1965).

El Contratista deberá disponer al menos de un Ingeniero Técnico al frente de los trabajos.

## **2.34. Redes subterráneas de Baja Tensión**

### **2.34.1.- Definiciones**

El presente artículo tiene por finalidad establecer las características técnicas que debe reunir en su construcción las redes subterráneas en baja tensión, a partir de un centro de transformación.

Se entiende por Baja Tensión aquella cuyo valor eficaz entre fases es igual o inferior a 1 KV. En el presente artículo se entiende que el valor eficaz entre fases en las redes a que se refiere es siempre de 220/400 V.

En general las redes tendrán una estructura de sección uniforme, y su funcionamiento se hará en red abierta. Se podrá utilizar redes de tipo arborescentes cuando la longitud de las líneas y/o la previsión de carga lo justifique.

#### **2.34.2.- Materiales**

Todos los materiales utilizados en las redes habrán de ser de la mejor calidad en su clase respectiva, salvo que se especifique expresamente una marca.

Cuando un material se especifique por su marca se considerará como el más satisfactorio para su finalidad en la instalación.

Podrá, no obstante, sustituirse por cualquier otro producto o material de iguales características, siempre que se autorice por el Director de Obra.

Cuando no se especifique marca, el Contratista podrá elegir aquella que le merezca más garantía, pero antes de proceder a su acopio o instalación, deberá proponerla a la Dirección de Obra para su aprobación. Los materiales homologados por La Cía. suministradora de energía o por UNESA serán elegidos por el Contratista con carácter preferente sobre los de su misma clase no homologados.

#### **2.34.3.- Conductores**

Los conductores a emplear en las redes subterráneas de baja tensión serán unipolares, de aluminio homogéneo, de campo radial, de tensión nominal igual a veinte (20) kilovoltios.

La sección a emplear podrá ser de ciento cincuenta (150) milímetros cuadrados ó doscientos cuarenta (240) milímetros cuadrados, calculados en base a la tensión máxima admisible en cada uno de ellos. El material del aislamiento será polietileno reticulado químicamente (XLPE) o etileno propileno. Las pantallas serán de conductores de cobre en forma de hilos, con una sección mínima de dieciséis (16) milímetros cuadrados. La cubierta exterior del cable será policloruro de vinilo (PVC) de color rojo. Deberá llevar grabada, de forma indeleble, cada treinta(30 ) centímetros, la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal como se establece en las Normas UNE 21.123 y R.U. 3.305. En todos los casos los conductores reunirán las características que para ellos establecen las Normas UNE 21.002 y 21.123.

### **2.35. Redes subterráneas de Media Tensión**

#### **2.31.1. Aislamiento**

Cuando la tensión nominal de la red de M.T. sea igual o inferior a 20 kV se empleará material cuyo aislamiento sea el correspondiente a redes de 20/24 kV con neutro puesto a tierra.

Cuando la tensión de la red sea superior a 20/24 se elegirá el nivel de aislamiento que corresponda.

#### **2.35.2. Conductores**

Se utilizarán cables de aluminio de 150 mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento sólido de polietileno reticulado (XLPE) o de etileno propileno (EPR) según ONSE SO.53.21 C y 50.53-31 A, o con aislamiento de papel impregnado, bajo envoltura de plomo (según ONSE 50.60 1 A y 50.60-11 A)

En alimentación de redes, no se excluye la posibilidad de utilizar, excepcionalmente, líneas con conductores desnudos de 31,1; 54,6; 78,6 ó 116,2 mm<sup>2</sup> de aluminio-acero (según especificación de ONSE 50.40-1C) y aisladores suspendidos con apoyos metálicos (ONSE 30.01 8 B y 46.10 1 A).

## **2.36. Centro de transformación**

### **2.36.1. Obra Civil.**

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón modelo EHC-6T2L.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán

resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

### **2.36.2. Aparamenta de Alta Tensión.**

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Merlin Gerin, compuesta por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 307 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

**\* CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 2009.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control.

**a) Compartimento de aparellaje.**

Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 298-90. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

#### **b) Compartimento del juego de barras.**

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexionadas mediante tornillos decabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

#### **c) Compartimento de conexión de cables.**

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

#### **d) Compartimento de mando.**

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.



- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

**e) Compartimento de control.**

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

**\* CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.**

- Tensión nominal 24 kV.
- Nivel de aislamiento:

- a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1mn.
- b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.

- Intensidad nominal funciones línea 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones 200/400 A.
- Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.

**\* INTERRUPTORES-SECCIONADORES.**

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.

- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 12.5 kAef.

**\* CORTACIRCUITOS-FUSIBLES.**

En el caso de utilizar protección ruptorfusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

**\* PUESTA A TIERRA.**

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

**2.36.3. Transformadores.**

El transformador o transformadores a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

La colocación de cada transformador se realizará de forma que éste quede correctamente instalado sobre las vigas de apoyo.

**2.36.4. Equipos de Medida.**

No se prevé la instalación de ningún equipo de medida de la potencia y la energía para facturación.

### **2.37.- Otros materiales**

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas en el apartado 1.3., cumplirán las prescripciones de los pliegos, Instrucciones o Normas, aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación.

## **CAP. 3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **3.1. Condiciones generales**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos y Presupuesto del Proyecto y las instrucciones del Director de la obra, quien resolverá además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

El Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Director de la obra.

En la ejecución de las obras se procurará no alterar los servicios de carácter público más que en lo absolutamente necesario, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el Contratista deberá cumplir las condiciones que impongan los Ayuntamientos y otros Organismos Oficiales o interesados o afectados por las obras.

### **3.2. Documentos informativos**

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representarán una opinión fundada del Proyectista. Sin embargo ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como

complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, el planeamiento y a la ejecución de las obras.

### **3.3. Replanteo de las obras**

Dentro del plazo de quince días desde la fecha de adjudicación, el Contratista propondrá la fecha del replanteo y el programa de trabajo.

Se hará constar además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales; así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante elementos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación de Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

### **3.4. Orden de ejecución de los trabajos**

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras (el día siguiente de la firma del Acta de la comprobación del replanteo).

Este programa de trabajos se ajustará en sus líneas generales al presentado como documento del Procedimiento de Adjudicación y en él se justificará detalladamente la elección de métodos y plazos parciales en que se deseen dividir los diversos tajos, así como de la maquinaria, medios auxiliares y equipo de personal que juzgue necesaria para cada uno.

Estará constituido por un programa PERT o diagrama de espacios-tiempos, así como las correspondientes relaciones de maquinaria y medios auxiliares adscritos a la obra y su tiempo de permanencia en ella, descripción de los equipos de personal, relación de personal técnico y cuantos datos permitan un conocimiento más perfecto de la ejecución prevista.

Especificará los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra compatibles con los plazos parciales relacionando el importe de la obra prevista a ejecutar mensualmente en euros.

El cumplimiento, una vez aprobado por la Administración, será obligatorio aún en plazos parciales.

No obstante, cuando el Director de la obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

Asimismo, el Contratista contrae la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos señalados que designe el Director, aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director, podrá hacerse con cualquier motivo que la Administración estime suficiente y, de un modo especial, el que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución, cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos públicos o la autorización de entidades o particulares y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de los trozos aislados mencionados.

### **3.5. Replanteo de detalle de las obras**

El Director aprobará los replanteos de detalles necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

### **3.7. Orden de iniciación de las obras**

Si, no obstante haber formulado el Contratista observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiese su iniciación, El Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Propiedad incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

### **3.8. Acopios**

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones , en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista.

### **3.9. Ensayos**

Serán preceptivos los ensayos exigidos por la normativa general vigente, los que se hacen constar en este Pliego, a salvo de las facultades que se conceden a la Dirección de las obras.

Los gastos de ensayo para comprobación de la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, correrán a cargo del Contratista, de confirmarse su existencia así como los que indique la Dirección siempre que no sobrepasen el 1 % a un programa de ensayos para su aprobación que deberá cumplirse en el transcurso de la obra con las rectificaciones que la Dirección estime necesarias.

### **3.10. Sondeos, pozos y zanjas de investigación**

La Dirección de obra podrá ordenar que se efectúe simultáneamente al replanteo la apertura de zanjas, pozos y sondeos en los lugares y con las dimensiones que estime convenientes; se extenderá una certificación con el resultado de estos sondeos firmada por la Dirección de Obra y el Contratista o por sus respectivos representantes autorizados, no pudiendo el Contratista rellenar estos pozos o zanjas sin previa autorización.



Si a continuación del resultado de estos trabajos se modificase la situación o ubicación de las obras, el Contratista no tendrá derecho a reclamación de ningún género. Previo al inicio de las obras se deberán realizar ensayos geotécnicos con el fin de ratificar la validez de las hipótesis empleadas en el predimensionamiento de los muros de contención, y de esta manera posibilitar su cálculo y diseño definitivos.

### **3.11. Trabajos defectuosos**

La Dirección, en el caso en que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garantice el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido y todo sin gasto alguno para la Administración

### **3.12. Construcción y conservación de desvíos**

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras fuera necesario construir desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las Instrucciones de la Dirección, así como si hubieran figurado en los documentos del Contrato, pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

A salvo de lo que se disponga sobre la materia, se entiende incluidos en el precio de los desvíos previstos en el Contrato los gastos de conservación de los mismos y de los tramos de obra cuya utilización provisional haya sido prevista.

### **3.13. Señalización de obras e instalaciones**

El Contratista, sin perjuicios de lo que sobre el particular ordene el Director, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del que se encuentre afecto la instalación siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

### **3.14. Incendios**

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y las instrucciones complementarias que se dicten por el Director.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

### **3.15. Hallazgos arqueológicos**

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión, de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

### **3.16. Evitación de contaminaciones**

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos.

### **3.17. Construcciones auxiliares y provisionales**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y retirar al final de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc...

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Director de la Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc...

### **3.18. Planos de instalaciones afectadas**

Como durante la construcción de este tipo de obras es corriente que se encuentren servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas.

Por ello, se obliga al Contratista a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

### **3.19. Policía en la zona de obras**

Cuando el traslado afecte a zonas urbanas, deberá atenerse el Contratista no solamente a las presentes prescripciones, sino a las que dicten los Ayuntamientos al autorizar la ejecución de estas obras.

Las autorizaciones precisas se solicitarán por el Contratista, siendo de cuenta de éste cuantos gastos se originen con este motivo, así como los cerramientos y todos los restantes que ocasionen las medidas impuestas por el Ayuntamiento.

En todo caso, se procurará por todos los medios, reducir todo lo posible las perturbaciones en el tránsito rodado, a los peatones y a los servicios e instalaciones existentes y se cuidará el Contratista de que la obra presente en todo momento un aspecto exterior limpio y decoroso, y exento de todo peligro para el público.

Al finalizar la obra hará desaparecer las instalaciones provisionales, y dejará libre de escombros y materiales sobrantes la zona de trabajo y sus alrededores que deberán quedar totalmente limpios y en las condiciones que se encontraron antes del comienzo de las obras.

A los efectos de lo prescrito en los párrafos anteriores, el Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

### **3.20. Inspección y control**

El Contratista no programará ninguna clase de trabajo sin avisar previamente a la Dirección con la suficiente antelación a la iniciación del mismo, a fin de facilitar

la inspección por parte de la misma. El Contratista quitará y reemplazará todas aquellas partes de la obra que, en opinión de la Dirección, no estén de acuerdo con los planos o pliegos de condiciones.

El adjudicatario dará al Director de las Obras y a sus representantes toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos.

### **3.21. Homologaciones**

Por razón de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad de servicio, el Director de la Obra podrá imponer el empleo de equipos y productos homologados. Para tales equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Director de la Obra los correspondientes Certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar, cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

### **3.22. Señalamiento de la superficie a ocupar**

Una vez efectuados los replanteos oportunos, el Contratista representará en un plano, que entregará en triplicado al Director, las zonas de la superficie del terreno a ocupar, para que ante la Promotora u Organismos se solicite la correspondiente autorización de ocupación.

### **3.23. Desbroce del terreno**

Antes de comenzar los trabajos se procederá en las zonas designadas por el Director de la obra a la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maderas, caídas broza, escombros, basuras, vallados y, en general de todo material indeseable y cuya eliminación no esté incluida en el concepto de demoliciones.

El espesor normal del desbroce será de treinta (30) cm., salvo indicación en contra del Director de la obra.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni desplazar ningún hito, marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, hasta que un agente autorizado haya referenciado de otro modo su situación o aprobado su desplazamiento.

Las tierras vegetales deberán ser separadas y sin mezclar con otros materiales, en los lugares que la Dirección determine y mantenidas en buen estado para su posterior utilización.

### **3.24. Escarificación**

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno efectuada por medios mecánicos, y su posterior compactación. Estas operaciones se realizarán una vez efectuadas las de desbroce y/o retirada de la tierra vegetal.

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el Artículo 3.27, "Terraplenes". La densidad a obtener será igual a la exigible en la zona de terraplén de que se trate.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipulen en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares o que, en su

defecto señale el Director de las Obras, hasta un límite máximo de veinticinco centímetros.

### **3.25. Desmontes y excavaciones**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la calzada, incluyendo la plataforma, taludes y aceras así como las zonas de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse; y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Se incluye en esta unidad la ampliación de las trincheras y/o la mejora de taludes en los desmontes, ordenadas por el Director de las obras, en lugar de la excavación de préstamos o además de ellos y la excavación adicional en suelos inadecuados.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación de las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señala en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que señale el Ingeniero Director, y se transportaran directamente a las zonas previstas en dicho Pliego o a las que, en su defecto, señale el Director.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realicen como defensa contra la posible erosión de zonas vulnerables, o en cualquier otro uso que señale el Director.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza el Director.

En cualquier caso, no se desechará ningún material sin previa autorización del Director.



Si se hubiese previsto o se estimase necesaria durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al director, con suficiente antelación la apertura de los citados préstamos a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede. Los préstamos en general, no deberán excavar de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves u redondeados y, una vez terminada su explotación se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el Director y se cuidará de evitar arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

### **3.26. Rellenos de material granular**

Consisten en la extensión y compactación de materiales granulares, procedentes de excavaciones anteriores, o de préstamos si fuera necesario, para relleno de trasdós de obras contención o cualquier otra zona que no permita la utilización del equipo utilizado en la formación de terraplenes.

Se ejecutarán con maquinaria adecuada y, si es preciso, con medios manuales, siguiendo las normas prescritas en el artículo anterior para la formación de terraplenes y según las órdenes del Director de la obra.

Los rellenos junto a obras de fábrica, y espaldones, no podrán realizarse, salvo autorización del Director de la obra, antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua. Junto a estructuras aporticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia suficiente, a juicio del Director de la obra. El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica, se ejecutará antes de, o simultáneamente, a dicho relleno.

### **3.27. Terraplenes**

Si el terraplén tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará este según lo indicado en el Artículo 4.22 de este Pliego.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los Artículos 4.21 y 4.25 de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en el Proyecto. A continuación, para construir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Pliego de

Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, a las instrucciones del Director.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal. Esta determinación se hará según la norma de ensayo NLT- 107/72. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación del refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido del espesor inferior a la mitad de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminadas la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

### **3.28. Zahorra artificial**

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.
- Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del presente artículo.

#### **Preparación del material.**

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no “in situ”. La adición del agua de compactación se hará también en central, salvo que lo señale expresamente el Director de las obras

#### **Extensión de la tongada.**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

### **Compactación de la tongada.**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas “In situ” en la zona a controlar de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

### **Tolerancias geométricas de la superficie acabada.**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad ( $\frac{1}{2}$ ) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semi-perfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

### **Limitaciones de la ejecución.**

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de Director de las obras.

### **3.29. Riego de imprimación**

Se ejecutará aplicando el ligante hidrocarbonado sobre la base granular, previo a la colocación de la mezcla bituminosa.

La superficie a imprimir debe estar terminada y limpia. Esta limpieza puede ser hecha con barredora mecánica o máquina sopladora.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

Una vez terminadas las tareas de limpieza y previamente al extendido de la imprimación, debe efectuarse un riego con agua, debiendo ejecutarse la imprimación cuando no quede agua suelta en superficie. El ligante bituminoso a emplear será emulsión bituminosa tipo EAL-1. La dotación será 1.5 Kg/ m<sup>2</sup> .

El árido a utilizar será arena natural o arena procedente de machaqueo, exentas de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. En su totalidad deberá pasar por el tamiz 5 UNE. Su equivalente arena, según norma NLT-113/72, deberá ser superior a 40 (EA>40).

La dotación será de 5 l/m<sup>2</sup> .

La Dirección de Obra podrá variar las dotaciones del ligante y del árido a emplear, a la vista de la absorción de la capa a imprimir.

### **3.30. Riego de adherencia**

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considera en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido se limpiará, si es preciso, la superficie que haya recibido, de polvo, suciedad, barro seco, materias sueltas, o que puedan ser perjudiciales utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobada por el Director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o



se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminar sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad este comprendida entre 20 y 100 segundos Saybolt Furol.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, puedan sufrir este efecto, etc.

### **3.31. Mezclas bituminosas en caliente**

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las restantes condiciones indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

A menos que se ordene otra cosa, la extensión comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior de las secciones con pendientes en un solo sentido. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de la operación del extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tráfico, las características del la extendedora y la producción de la planta.

Cuando sea posible se realizará la extensión en todo el ancho a pavimentar, trabajando si es necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas. En caso contrario, después de haber extendido y compactado la primera franja, se extenderá la segunda y siguientes y se ampliará la zona de compactación para que incluya quince centímetros (15 cm.) de la primera franja. Las franjas sucesivas se colocarán mientras el borde de la franja contigua se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactada fácilmente. De no ser así, se ejecutará una junta longitudinal.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, vigilando que la extendedora deje la superficie a las cotas previstas con objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y dejado de ésta, no baja de la prescrita.

Tras la extendedora deberá disponerse de un número suficiente de obreros especializados, añadiendo mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajusta enteramente a las condiciones expuestas en este Artículo.

Donde no resulte factible, a juicio del Director, el empleo de maquinas extendedoras, la mezcla podrá extenderse a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los Planos con las tolerancias establecidas.

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por el

Contratista y aprobado por el Director de acuerdo con los resultados obtenidos en los tramos de prueba realizados previamente al comienzo de la operación. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.

La compactación se continuará mientras la mezcla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada. Esta compactación irá seguida de un apisonado final, que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, la compactación se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

La compactación deberá realizarse de manera continua durante la jornada de trabajo, y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y si es preciso, húmedos.

La densidad a obtener vendrá fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y, en todo caso, deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según la Norma NLT-159/75, ó, en su defecto, la que indique el Director, debidamente justificada basándose en los resultados conseguidos en los tramos de prueba.

En el caso viales de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda a veinte metros (20 m) se

comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en las capas de rodadura, o quince milímetros (15 mm) en el resto de las capas.

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa del Director, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados (5°C), con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Con viento intenso, el Director podrá aumentar el valor mínimo antes citado de la temperatura ambiente, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

### **3.32. Bordillos**

Se definen como bordillos la faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o de una superficie ajardinada, formada por elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada.

Los materiales a emplear serán :

- Mortero

El tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento designado como M 40.

- Bordillos prefabricados de hormigón

Se harán con hormigones tipo H-400 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland.

El hormigón a utilizar en la cimentación será H-100.

La forma y dimensiones de los bordillos y de las cimentaciones serán las señaladas en los Planos para los diferentes casos de delimitaciones.

Se admitirá una tolerancia , en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( 10 mm).

Sobre el cimientado de hormigón, ajustado a las dimensiones alineación y rasante fijadas en el proyecto, se extenderá una capa de mortero de tres centímetros (3 cm) de espesor y tipo MH-40, como asiento de los encintados.

Inmediatamente y con mortero del mismo tipo se procederá al relleno de los huecos que la forma de los encintados pudiesen originar y al rejuntado de piezas contiguas no podrán exceder de cinco milímetros (5 mm) de anchura.

A continuación se procederá al refuerzo posterior de los bordillos en la forma que se determine en el proyecto.

Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y, en su caso, las curvas responderán a las figuras prefijadas, ajustándose unas y otras a rasantes fijadas.

Los resultados obtenidos cumplirán con las especificaciones correspondientes.

En otro caso se estará a lo que disponga el Director de la Obra, quien podrá rechazar los materiales inadecuados.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas a la obra vigilándose especialmente el proceso de colocación y terminación del encintado.

### **3.33. Marcas viales**

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de símbolos sobre el pavimento, las cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes :

- Preparación de la superficie de aplicación
- Pinturas de marcas.

Las pinturas a emplear en marcas viales reflexivas cumplirán lo especificado en el Artículo 3.24 del Pliego General.

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre dos metros cuadrados y cuatro décimas , y dos metros cuadrados y siete décimas por litro (2,4 a 2,7 m<sup>2</sup>/l) de aglomerante pigmentado y setecientos quince gramos (715 g) de esferas de vidrio.

La superficie pintada resultante deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas en carretera, a juicio del Director de las Obras.

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos con púas de acero, pudiéndose utilizar cepillos con púas de menos dureza en las superficies bituminosas.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso de agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa, o solución de ácido clorhídrico al 5% seguida de posterior lavado con agua limpia.

En ningún caso se aplicará la pintura sobre superficies de morteros y hormigones que presenten eflorescencias. Para eliminarlas una vez determinadas y corregidas las causas que las producen, se humedecerán con agua las zonas de eflorescencias que se deseen limpiar, aplicando a continuación con brocha una solución de ácido clorhídrico al 20%, y frotando, pasados cinco minutos, con un cepillo de púas de acero; a continuación se lavará abundantemente con agua.

Antes de proceder a pintar superficies de morteros u hormigones, se comprobará que se hallan completamente secas y que no presentan reacción alcalina.

En otro caso se tratará de reducirla, aplicando a las superficies afectadas una solución acuosa del 2% de cloruro de zinc, y a continuación otra, también acuosa, de ácido fosfórico al 3%, las cuales se dejarán secar completamente antes de extender la pintura.

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Técnico Director los sistemas de señalización para protección del

tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el periodo de ejecución, y de las marcas recién pintadas durante el periodo de secado.

Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas, que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación. Para ello, se fijarán en el eje de la marca o de sus líneas de referencia tantos puntos como se estimen necesarios y situados entre sí a una distancia no superior a 50 cm.. Con el fin de conseguir alineaciones correctas, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

### **3.34. Excavación en zanjas incluso refino**

Se entiende en el siguiente Pliego de Condiciones por excavación en zanja la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por las operaciones de explanación o excavaciones previas, cuyo ancho no sea superior a metro y medio (1,5 m) y su longitud exceda a tres veces su anchura.

Las dimensiones de estas excavaciones serán las que figuren en el Proyecto.

Todo su contorno se refinará para que queden superficies perfectamente lisas, con las dimensiones indicadas en planos.

El Director de Obra podrá ordenar un exceso de excavación para eliminar materiales inadecuados y el relleno preciso para su sustitución por material idóneo.

La excavación se completará con el apeo o colgado en debidas condiciones de cualquier tubería o canalización que sea descubierta sin que el Contratista tenga derecho a abono alguno por estos conceptos.



Cuando aparezca agua en cualquier excavación, el Contratista utilizará los medios e instalaciones normales necesarios para agotarla o verterla en algún colector o desagüe, estando su coste comprendido en el precio de las excavaciones. En particular se procurará evitarlos y se evitarán totalmente si dieran lugar a arrastre, mediante el untado con impermeabilizantes en las zonas con aguas, el revestimiento de fábricas con enfoscados impermeabilizantes, etc.

En los rellenos de zanjas y excavaciones se emplearán, a ser posible, los productos seleccionados procedentes de la excavación que cumplan lo especificado en el artículo del presente Pliego, con excepción de los suelos orgánicos, turbosos o de fango. Si fuese necesario recurrir a tierras de préstamos, éstas deberán proceder de vaciados o desmontes, no permitiéndose, en ningún caso, la utilización de cascotes, escombros, ni en general, materias procedentes de derribos, ni tierra vegetal.

### **3.35. Relleno de zanjas**

Los rellenos seleccionados en envolturas de tubos consistirán en suelos procedentes de excavación o de préstamos locales que serán autorizados por el Director de la Obra y que tengan características de suelos adecuados o seleccionados según define el PG-3/75.

En cualquier caso tendrán como mínimo las siguientes características :

$$\text{CBR} > 5$$

$$\text{LL} < 35$$

La máxima densidad, obtenida en el ensayo normal de compactación será como mínimo de 1,75 Kg/dm<sup>3</sup>.

Los suelos empleados como relleno seleccionado para la envoltura del tubo estarán exentos de elementos duros (piedras y/o terrones) estando prohibidos los suelos que tengan elementos duros y con aristas vivas o cortantes.

Los volúmenes de relleno seleccionado para envoltura del tubo quedan definidos en los planos.

El relleno se compactará hasta alcanzar una densidad seca equivalente al 95% de los obtenidos en el ensayo Proctor normal, compactándose con la maquinaria adecuada en tongadas de un espesor máximo de 15 cm.

En cuanto a los rellenos seleccionados en la zona superior de la zanja serán suelos procedentes de excavación o de préstamos locales que serán autorizados por el Director Técnico de la obra y cuyo tamaño será de 10 cm. en zona rocosa, y 4 cm. en suelos.

### **3.36. Pozos de registro**

Los pozos de registro serán de fábrica de ladrillo macizo, con pates de acero galvanizado, marco y tapa de hormigón ligeramente armada y base de hormigón HM-200.

Los pozos tendrán las dimensiones y forma que se indica en los planos.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y coloración con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

El mortero y el hormigón cumplirán las condiciones específicas descritas en este Pliego.

En la ejecución se tendrá en cuenta las condiciones siguientes:

Se trazará la planta de las fábricas a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias admitidas. Para el alzado de los muros se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada con marcas en las alturas de las hiladas, y tender cordeles entre las miras, apoyados sobre sus marcas, que se van elevando con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica.

El humedecimiento puede realizarse por aspersión, regando abundantemente el rejal hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo los ladrillos en una balsa durante unos minutos y apilándolos después de sacarlos hasta que no goteen. La cantidad de agua embebida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar el agua de amasado ni incorporarla.

Las fábricas se ejecutarán según el aparejo previsto en el proyecto o, en su defecto, el que indique el Director de la Obra.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se colocará el ladrillo sobre la tortada, a una distancia horizontal al ladrillo contiguo

de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble del espesor de la llaga.

Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándolo al ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebose. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará, retirando también el mortero.

### **3.37. Sumideros**

Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegida por una rejilla, por la que se vacía el agua de lluvia de la calzada.

La forma y dimensiones de los sumideros, así como los materiales a emplear en su construcción, serán los definidos en los Planos.

Las obras se realizarán de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

### **3.38. Tuberías de PVC estructurado**

#### **\* Instalación de tuberías**

Los conductos deberán estar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes y alineaciones según los perfiles longitudinales de Proyecto.

En la carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán choques, siempre perjudiciales para ellos, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán todas las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Al proceder a la descarga, conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí, o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, en frente o cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan rodarse sobre maderas, o con máquinas de mantenimiento adecuadas al lugar de empleo.

El almacenamiento se realizará en un lugar adecuado, con una superficie plana, sobre un terreno de capacidad suficiente. Se utilizarán separadores de madera de buena calidad. No se sobrepasará la altura indicada por el fabricante.

Si la zanja no está abierta todavía, se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen amontonar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas con los enchufes mirando hacia arriba y dispuestos ya para el montaje, deben ser examinados por el Director de las Obras debiendo rechazarse aquellos que presenten algún deterioro. Si éste fuese en

los extremos, podrá autorizarse el corte de la parte dañada para dejar el tubo en condiciones de empleo.

Una vez preparada la zanja donde irán emplazados los tubos, se procederá a la extensión y compactación del lecho de asiento, que estará compuesto por arena, según las condiciones del presente pliego, en una capa de 10 cm. La medición y abono de esta unidad se realizará según la descripción del cuadro de precios.

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioro; se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación; conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordarlos, con un poco de material de relleno, para impedir, su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada del agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta ocupación, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería, al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas, se mantendrán libres de agua, agotando con bombas, o dejando desagües en la excavación, en caso necesario.

Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación según establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 1986 son:

- Ancho del fondo de zanja mayor de D+50 cm.
- Cama nivelada.
- Espesor mínimo de la cama 15 cm.
- Material de tamaño máximo no superior a 20 m/m. y equivalente de arena superior a 30.
- Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Proctor.
- Relleno de ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama en tongadas de 15 cm.
- Compactación de los laterales hasta alcanzar una altura sobre la clave del tubo de 30 cm.
- Se continuará la compactación en tongadas de 20 cm.

Generalmente no se colocará más de cien metros (100 m.) de tubería, sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanjas y también para protegerlos en lo posible de los golpes.

Las juntas deben ser en cualquier caso ejecutadas de tal forma que, cuando los tubos queden extendidos en las zanjas, la tubería constituya una condición continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme.

La unión entre tubos se realiza mediante una junta elástica que se entrega montada ya en el cabo del tubo.

Las operaciones para un correcto montaje de la tubería son las siguientes:

- Limpiar de suciedad el interior de la copa y las juntas elásticas.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma, para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo con junta y empujar dicho extremo hasta introducirlo, dejando una holgura del orden de 1 cm. En función del diámetro el sistema de empuje puede ser manual, mediante tractel y por el método de tubo suspendido.

Las conducciones se medirán en ml, a efectos de abono, directamente sobre la conducción instalada y según el eje de la misma, sin tener en cuenta las longitudes perdidas por solape en las juntas, es decir, como norma general de acuerdo con la longitud deducida de los planos del replanteo definitivo.

El precio comprende, además del suministro y colocación de los tubos, secciones prefabricadas cualesquiera, la preparación del asiento, la ejecución de las juntas incluyendo los materiales necesarios para producir la estanqueidad requerida y las pruebas exigidas por este Pliego.

No se abonarán los excesos sobre las mismas, aún cuando a juicio del Director de las obras no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada. Tampoco serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de merma de espesores de capas subyacentes.

Los tramos de ensayo ordenados construir por el Director de Obra no serán objeto de abono, siendo por tanto contruidos y demolidos por cuenta del Contratista.



Si como resultado de los ensayos alguno de los tramos fuera aprovechable y no fuera necesario demolerlo, entonces serán abonados al Contratista en las condiciones establecidas en el párrafo anterior.

**\* Pruebas en las tuberías de PVC estructurado**

Las pruebas a realizar a las tuberías de PVC, una vez instaladas son las siguientes:

**Pruebas por tramos.**

Se deberá probar al menos el diez por ciento de la longitud total de la red, salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares fije otra distinta. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construídos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de la Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra en el caso de que decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

### **Revisión general.**

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos registro aguas abajo.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

### **3.39. Tuberías de Fundición**

#### **\* Instalación de tuberías**

Los conductos deberán estar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes y alineaciones según los perfiles longitudinales de Proyecto.

En la carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán choques, siempre perjudiciales para ellos, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán todas las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Al proceder a la descarga, conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí, o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, en frente o cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan rodarse sobre maderas, o con máquinas de mantenimiento adecuadas al lugar de empleo.

El almacenamiento se realizará en un lugar adecuado, con una superficie plana, sobre un terreno de capacidad suficiente. Se utilizarán separadores de madera de buena calidad. No se sobrepasará la altura indicada por el fabricante.

Si la zanja no está abierta todavía, se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen amontonar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas con los enchufes mirando hacia arriba y dispuestos ya para el montaje, deben ser examinados por el Director de las Obras debiendo rechazarse aquellos que presenten algún deterioro. Si éste fuese en los extremos, podrá autorizarse el corte de la parte dañada para dejar el tubo en condiciones de empleo.

Una vez preparada la zanja donde irán emplazados los tubos, se procederá a la extensión y compactación del lecho de asiento, que estará compuesto por arena, según las condiciones del presente pliego, en una capa de 15 cm. La medición y abono de esta unidad se realizará según la descripción del cuadro de precios.

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioro; se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación; conseguido lo cual se

procederá a calzarlos y acordarlos, con un poco de material de relleno, para impedir, su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada del agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta ocupación, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería, al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas, se mantendrán libres de agua, agotando con bombas, o dejando desagües en la excavación, en caso necesario.

Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación según establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de 1986 son:

- Ancho del fondo de zanja mayor de D+50 cm.
- Cama nivelada.
- Espesor mínimo de la cama 15 cm.
- Material de tamaño máximo no superior a 20 m/m. y equivalente de arena superior a 30.
- Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Proctor.
- Relleno de ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama en tongadas de 15 cm.
- Compactación de los laterales hasta alcanzar una altura sobre la clave del tubo de 30 cm.

- Se continuará la compactación en tongadas de 20 cm.

Generalmente no se colocará más de cien metros (100 m.) de tubería, sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanjás y también para protegerlos en lo posible de los golpes.

Las juntas deben ser en cualquier caso ejecutadas de tal forma que, cuando los tubos queden extendidos en las zanjás, la tubería constituya una condición continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme.

La unión entre tubos se realiza mediante una junta estándar.

Las operaciones para un correcto montaje de la tubería son las siguientes:

- Limpiar de suciedad el interior de la copa y las juntas.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma, para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo con junta y empujar dicho extremo hasta introducirlo, dejando una holgura del orden de 1 cm. En función del diámetro el sistema de empuje puede ser manual, mediante tractel y por el método de tubo suspendido.

Las conducciones se medirán en ml, a efectos de abono, directamente sobre la conducción instalada y según el eje de la misma, sin tener en cuenta las longitudes perdidas por solape en las juntas, es decir, como norma general de acuerdo con la longitud deducida de los planos del replanteo definitivo.

El precio comprende, además del suministro y colocación de los tubos, secciones prefabricadas cualesquiera, la preparación del asiento, la ejecución de las

juntas incluyendo los materiales necesarios para producir la estanqueidad requerida y las pruebas exigidas por este Pliego.

No se abonarán los excesos sobre las mismas, aún cuando a juicio del Director de las obras no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada. Tampoco serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de merma de espesores de capas subyacentes.

Los tramos de ensayo ordenados construir por el Director de Obra no serán objeto de abono, siendo por tanto contruidos y demolidos por cuenta del Contratista.

Si como resultado de los ensayos alguno de los tramos fuera aprovechable y no fuera necesario demolerlo, entonces serán abonados al Contratista en las condiciones establecidas en el párrafo anterior.

\* Pruebas en las tuberías de Fundición.

Las pruebas a realizar a las tuberías de fundición una vez instaladas son:

#### **Prueba de Presión interior.**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan una longitud aproximada de 500 m, pero en el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe de estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta.

Si esto no fuera posible, el llenado se hará más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga, para expulsar el aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayae y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por ella.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería.

Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentran abiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y fabricados con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 la presión máxima de trabajo en el punto de más presión.

La presión máxima de trabajo en el punto de más presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere 1 kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de  $p$  quintos, siendo  $p$  la presión de prueba en zanja en Kg/cm<sup>2</sup> .

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirá los defectos observados repasando las juntas que pierden agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

### **Prueba de estanqueidad.**

1. Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.
2. La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.
3. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad, después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.



4. La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas.

### **3.40. Obras de hormigón**

En la ejecución de fábricas de hormigón en masa o armado, se atenderá el Contratista en todo a lo dispuesto en los artículos 65 y 66 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural y a las órdenes concretas que para la debida aplicación de dichos artículos dicte en cada caso la Dirección de Obra. Se complementarán asimismo las prescripciones que para los distintos elementos de obra a ejecutar con hormigones se detallen en los siguientes artículos de este Pliego.

### **3.41. Ejecución del hormigón**

El amasado del hormigón se hará en hormigoneras, debiendo durar por lo menos dos (2) minutos.

La dosificación de los áridos se hará en peso o por volumen, debiendo comprobarse con frecuencia la exactitud de las medidas.

El cemento se dosificará por peso, debiendo procurarse hacer amasadas de saco entero.

El agua se dosificará teniendo en cuenta la que lleven los áridos, y especialmente la arena, y se verterá paulatinamente en la primera fase del amasado.

Se procurará que la hormigonera tenga dispositivos automáticos de graduación del agua, o si no, se ejecutará el cómputo por medidas completas.

La determinación de la cantidad de agua correspondiente a la arena se hará pesando antes y después de desecar un volumen determinado del material en condiciones normales.

### **3.42. Puesta en obra de hormigón**

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Este plazo deberá modificarse si se emplean cementos especiales, pudiéndose aumentar, tanto cuando se adopten medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, como cuando concurren unas favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, disgregación o desecación.

Cuando el hormigón se vierta desde altura superior a dos metros se deberán adoptar las oportunas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla, especialmente cuando el elemento hormigonado no sea de grandes dimensiones.

Cuando la puesta en obra de la masa se realice de un modo continuo mediante condiciones especiales, el transporte y la colocación deben efectuarse de tal modo que no se produzcan disgregaciones en el material.

Se autoriza la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros del punto de aplicación, que el volumen de la mezcla lanzada en cada descarga sea inferior a 200 litros, que se elimine todo excesivo rebote del material y que se evite, en lo posible, la proyección del chorro contra las armaduras.

La compactación de los hormigones colocados en la obra, se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

Esta operación debe continuarse, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que refluya la pasta a la superficie. El espesor de las masas que hayan de ser consolidadas será el

necesario para conseguir que la compactación se extienda, sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa.

De un modo general, se recomienda la compactación por vibrado cuando se empleen mezclas secas.

Se comprobará que el espesor de las tongadas, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración de vibrado son los oportunos para que, sin que se inicien segregaciones locales, el efecto se extienda a toda la masa.

En vigas, soportes y muros, el hormigón se verterá gradualmente, no volcándose nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan compactado las masas anteriormente vertidas.

Se cuidará de disponer las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado lo más normalmente posible a la dirección de la máxima compresión y donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Al reanudar los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá la superficie, evitando que se acumule agua, antes de verter el nuevo hormigón.

### **3.43. Curado del hormigón**

Durante el primer periodo de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento.

Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies durante tres o como mínimo, según que el conglomerante sea P-250, P-150, o cemento de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

Los plazos de curado prescritos como mínimo en el párrafo anterior deberán ser aumentados en un 50 por 100 en tiempo seco o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de las superficies, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para evitar (especialmente en el caso de masas secas) la falta de agua libre, en el hormigón, durante el primer período de endurecimiento, y sin que la aplicación de estos procedimientos especiales representen incremento alguno en el precio del hormigón.

#### **3.44. Encofrados**

Los encofrados serán los precisos para dar consistencia y forma al hormigón, tendrán la suficiente resistencia para soportar el vertido y vibrado y mantener rígidamente su forma, así como suficientemente estancos para evitar la pérdida de mortero.

La calidad interior del encofrado será la necesaria para satisfacer las condiciones de acabado de las superficies de hormigón.

Antes de verter el hormigón en los moldes se limpiarán estos de restos de mortero u otras materias, se humedecerán y si es preciso se engrasarán con un aceite comercial a fin de evitar daños en las superficies de hormigón.

Los encofrados se ejecutarán y arriostrarán con la suficiente rigidez para que los movimientos locales no excedan de cinco (5) milímetros en los de madera y de dos (2) milímetros en los metálicos y los movimientos del conjunto no excedan de la milésima de la luz.

Todos los distintos elementos del encofrado como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

### **3.45. Hormigones en masa y armados**

Los hormigones a emplear en las obras son los definidos por su resistencia característica en el Cuadro de Precios y Presupuesto del Proyecto. Se entiende por resistencia característica, la de rotura a compresión del hormigón fabricado en obra, obtenida en la forma y con los métodos de ensayos que determina la EHE y será rechazado todo hormigón que no posea, en cada caso, la exigida en el proyecto, aun cuando su fabricación se hubiese realizado con dosificaciones reseñadas en algún documento del mismo, ya que éstas sólo tienen carácter meramente orientativo, por lo que el Contratista está obligado a realizar los ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificaciones en los precios contratados por diferencias en más o en menos sobre las dosificaciones supuestas.

Para todos los hormigones que se hayan de emplear en la ejecución de las obras deberán regir, incluso en lo que se refiere a sus ensayos y admisión o rechazo, todas las prescripciones de la EHE.

### **3.46. Armaduras**

Las armaduras para hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, de oxido no adherente de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en el Artículo 66 de la EHE..

Una vez limpiadas las barras se enderezarán o doblarán sobre plantilla en frío, hasta darle la forma debida.

Las uniones y solapes de las armaduras se atenderán a lo especificado en la EHE.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberán sobrepasar un centímetro (1 cm). Para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados sujetándose provisionalmente por medio de alambres o separadores comerciales.

Sobre las barras principales se ajustarán, atadas con alambres, las armaduras secundarias previamente dobladas y limpias.

### **3.47. Redes subterráneas de Baja Tensión**

#### **3.47.1. Instalación de los conductores**

Los conductores se alojarán en el interior de una canalización de Polietileno rígido corrugado exterior y liso interior de ciento ochenta (180 ). Se dispondrá de una tubería por cada terno de cables unipolares.

La canalización se dispondrá en una zanja de la profundidad que se señala en los planos como mínimo será de un (0,95) metros.

En el fondo de la zanja se dispondrá una capa de arena de diez (10) centímetros de espesor, sobre la que descansará la tubería de Polietileno, que se cubrirá también con arena al menos hasta diez (15) centímetros por encima de la generatriz.

Cincuenta (50) centímetros por encima de la tubería se extenderá una banda de PVC de colores vivos como señalización de la línea. En los cruzamientos con los viales de la urbanización se colocará inmediatamente por debajo de la capa asfáltica una capa de hormigón en masa con un mínimo de quince (15) centímetros de espesor.

En todos los puntos de cambio de dirección de la canalización y en los de empalme se dispondrán arquetas de fábrica de ladrillo del tipo A-2 homologado por la Cía suministradora de la electricidad,. En los tramos se dispondrá asimismo arquetas tipo A-1 al menos cada cuarenta (40) metros.

Las pantallas metálicas de los conductores se conectarán a tierra en todos los puntos accesibles a una toma que cumpla las condiciones técnicas especificadas en los reglamentos en vigor.

Los conductores llevarán en sus extremos interiores kits terminales o cono deflector, debiendo utilizar para exterior botellas terminales de cono premoldeado o terminal para exterior con aislador de porcelana.

Si es necesario establecer empalmes, estos estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento será

reconstruido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza a tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

### **3.47.2.- Comprobaciones previas a la puesta en servicio**

Antes de poner en servicio definitivamente la instalación, el Director de Obra podrá verificar total o parcialmente mediante las mediciones, pruebas o ensayos que considere necesarios, los siguientes puntos:

- Calidad y aspecto final de la instalación.
- Resistencia del aislamiento.
- Rigidez dieléctrica.
- Protecciones.
- Conexionado.
- Accesibilidad de las canalizaciones.
- Sección de los conductores.
- Diámetro de canalizaciones.
- Puesta a tierra.
- Terminales y empalmes.

## **3.48. Redes subterráneas de Media Tensión**

### **3.48.1. Montaje**

Normalmente, las líneas se instalarán en montaje subterráneo, procurándose que su trazado discurra por debajo del acerado de las calles, en la mayor dimensión posible de su recorrido.



La disposición de los cables y elementos accesorios en la zanja responderá a los dibujos definidos en los planos correspondientes.

Asimismo, pueden realizarse estas instalaciones con cables bajo tubo de 200 mm.

La cinta de polietileno utilizada para señalar la presencia de los cables deberá tener las características que señala la Norma ONSE 01.01-11 A.

### **3.48.2. Cruzamientos**

En los cruzamientos con viales se utilizarán tubos de cemento, fibrocemento o plástico resistente e incombustible que alojarán a los cables eléctricos.

Para dar mayor consistencia al conjunto, se afianzarán los tubos al terreno mediante bloques de hormigón.

### **3.49. Centro de transformación**

#### **a) Normas de ejecución de la instalaciones**

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de Compañía Sevillana de Electricidad (C.S.E.).

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran

sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

b) Pruebas reglamentarias.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

c) Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

\* Prevenciones Generales.

- 1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- 2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".
- 3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

- 4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- 5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.
- 6)- Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.
- 7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario.

También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

**\* Puesta en servicio**

- 8)- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.
- 9)- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

**\* Separación de servicio**

10)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

11)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

12)- A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

13)- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

\* Prevenciones especiales.

14)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15)- No debe de sobrepasar los 60 °C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

16)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el

funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

### **3.50. Condiciones para la ejecución de obras no incluidas en este Pliego**

Se estará a lo dispuesto en los Pliegos de Prescripciones Generales, Normativa Legal aplicable y cualquier Norma de buena construcción.

## **CAP. 4.- CONDICIONES ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS**

### **4.1. Dirección de las obras**

Las obras deberán ser dirigidas por Técnico legalmente habilitado para ello.

### **4.2. Funciones del Director de la Obra**

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el Pliego de Condiciones correspondiente deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas, y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El contratista está obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

#### **4.3. Inspección de las obras**

El Contratista proporcionará al Director, o a sus subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras, incluso a las fábricas, canteras o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras.

#### **4.4. Representante del Contratista**

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que, a pie de obra, asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Promotora y el Ingeniero Director a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

Dicho representante tendrá la autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Director de la obra, relativos al cumplimiento del Contrato.

#### **4.5. Libro de Órdenes**

Se seguirán por el Contratista las órdenes escritas por el Director de las obras en el Libros de Ordenes, facilitado por el Colegio oficial que corresponda.

#### **4.6. Obligaciones del Contratista**

Es obligación del Contratista ejecutar las obras de construcción con estricta sujeción al proyecto base de la adjudicación a los resultados del replanteo, modificaciones y órdenes o instrucciones que le dé el Técnico Director de las obras.

Es además obligación del Contratista efectuar cuanto sea necesario para la buena marcha, construcción y aspecto de las obras, aunque no se halle estipulado en estas condiciones, siempre que sin separarse del espíritu de estas y de su recta interpretación, lo ordene por escrito el Director de las obras. En este caso le serán abonadas a los precios del proyecto.

#### **4.7. Desperfectos producidos por los temporales**

El Contratista ejecutará los trabajos de toda clase precisos para la terminación de las obras a todo riesgo y ventura; en ningún caso tendrá derecho a indemnización por averías producidas en las obras debidos a temporales o perjuicios ocasionados por otra causa cualquiera aún cuando le ocasionen la pérdida de todo o parte del material y pueda clasificarse de fuerza mayor, toda vez que siendo el material asegurable se entiende va incluido en el precio de las distintas unidades al costo de la prima del seguro y dependiendo de él adoptar precauciones para evitar daños en las obras en ejecución, en el precio de las unidades se consideran incluidos los riesgos citados.

#### **4.8. Seguridad Social y accidentes de trabajo**

El Contratista cumplirá escrupulosamente toda la legislación existente en esta materia, siendo cualquier infracción de su absoluta responsabilidad.



#### **4.9. Subcontratista o Destajista**

El adjudicatario o Contratista general podrá dar destajo o en sub-contrato cualquier parte de la obra, pero para ello es preciso que previamente obtenga de la Dirección de la Obra la oportuna autorización, para lo cual deberá informar previamente de su intención y extensión del destajo a la Dirección de Obra.

La obra que el Contratista pueda dar a destajo no podrá exceder del veinticinco por ciento(25%) del valor total de cada contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este destajo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los destajistas y la Administración como consecuencia del desarrollo por aquellos, de trabajos parciales correspondientes al contrato entre el Adjudicatario y la misma, siendo siempre responsable el Contratista ante la Dirección de Obra de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

#### **4.10. Definición de la unidad de obra**

Se entiende por unidad de obra, la cantidad correspondiente ejecutada y completamente terminada con arreglo a estas condiciones. Los precios estampados se refieren a la unidad completamente terminada de esta manera.

#### **4.11. Medición y abono de las obras**

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios, cuando estén completamente terminadas y realmente ajustadas a las condiciones especificadas en el presente Pliego y en el Contrato.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los Cuadros de Precios o en el presente Pliego, se considerará incluidos en el importe de los precios del Cuadro de Precios, los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, transporte a vertederos (cualquiera que sea la distancia) de los productos sobrantes, limpieza de las obras, medios auxiliares, y en general, todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Asimismo el precio de los materiales empleados se entiende en todos los casos a pie de obra.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios, o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el

Pliego, de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda de aplicación de los precios se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

#### **4.12. Excavaciones**

Las excavaciones se medirán por su volumen, abonándose al precio que figura en el cuadro de precios, cualquiera que sea la profundidad y la clase del terreno, comprendiendo el precio todas las operaciones precisas para la excavación,

agotamiento, entibaciones, etc., así como el transporte a vertedero, cualquiera que sea la distancia.

#### **4.13. Definición y abono del metro cúbico en zanjas para tuberías**

Las excavaciones en zanjas para la colocación de la tubería se medirán por su volumen, e independientemente para cada uno de los tipos de zanjas previstos en el presente proyecto.

Se abonarán a los precios del metro cúbico que figuran en el Cuadro de Precios, cualquiera que sea la naturaleza del terreno y la profundidad de la zanja.

El precio comprende todas las operaciones necesarias para su ejecución, tala y descuaje de toda clase de vegetación, las entibaciones, los agotamientos y demás medios auxiliares, así como el transporte y depósito de las tierras a los lugares que no dificulten el tráfico, las pasarelas que fueran precisas para respetar las servidumbres existentes y las señales de peligro y alumbrado necesarias. También está incluido en el precio el relleno, apisonado y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

#### **4.14. Modo de abonar la zahorra natural**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos, no abonándose los excesos sobre las mismas, aún cuando, a juicio del Ingeniero Director, no fuera preciso retirarlos, ni los debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada según la citada norma.

La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos, y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, (incluso el aporte de material si es necesario) y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos en la citada norma, el extendido, la compactación, humectación, y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución.

Cuando se produzcan contaminaciones, segregaciones, deformaciones, etc de las capas de zahorra artificial como consecuencia del paso del tráfico de la obra sobre ellas, la reposición al estado admisible por las prescripciones del presente Pliego no serán objeto de abono independiente.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

Se abonará al precio:

- M<sup>3</sup> de zahorra artificial.

#### **4.15. Modo de abonar las obras de hormigón**

Las fábricas de hormigón empleadas en estructuras, muros, losas y pavimentos, etc, se medirán a metros cúbicos de obra ejecutada y terminada satisfactoriamente de acuerdo con los planos y el presente Pliego de Condiciones.

El abono de estas unidades se efectuará al precio fijado en el cuadro de Precios, que comprende todos los gastos de mano de obra, materiales, instalaciones y medios auxiliares necesarios para dejar terminada esta unidad con arreglo a las condiciones especificadas.

Se incluye asimismo, la parte proporcional de colocación de elementos que hayan de quedar embebidos en el hormigón, tales como manguitos tubos y conductos.

#### **4.16. Modo de abonar las obras de fábrica**

Serán de abono al Contratista las obras de fábrica ejecutadas de acuerdo con los planos del Proyecto o a las modificaciones introducidas por la Dirección de Obra en el replanteo o durante la ejecución de las obras, que constarán en planos de detalle u órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen o superficie, de acuerdo con lo que se especifique en los correspondientes precios unitarios que figuren en el Cuadro de Precios.

En ningún caso serán de abono los excesos de obra de fábrica que por su conveniencia u otras causas ejecute el Contratista.

#### **4.17. Abono del encofrado de madera**

Se abonará por metro cuadrado, realmente ejecutado, comprendiéndose en el precio respectivo que señala el Cuadro de Precios, mano de obra, madera necesaria en tableros y refuerzos, pérdidas por el uso, maquinaria y medios auxiliares, transporte y cuantos trabajos y gastos sean precisos para su adecuada ejecución y empleo.

#### **4.18. Modo de abonar el metro lineal de tubería**

Se entiende por metro lineal de tubería al metro lineal, completamente colocado, incluida parte proporcional de uniones, piezas especiales y camas de arena para regularización de asiento.

Los precios que aparezcan en el Cuadro de Precios se refieren al metro lineal definido de esta manera, cualquiera que sea la procedencia de los materiales.

#### **4.19. Arquetas**

Se medirá por unidad completamente instalada, y se abonará al precio, para la unidad completa, que figure en el cuadro de Precios.

El precio comprende el suministro y colocación de la arqueta, de acuerdo con los planos y las condiciones exigidas en este mismo Pliego, así como todo el material necesario para ello, piezas de anclajes, tornillería, y demás pequeño material.

También está incluido en el precio el suministro y el empleo de la pintura anticorrosiva necesaria para la protección y perfecto acabado de la arqueta.

#### **4.20. Válvulas y piezas especiales en tuberías**

Estos elementos: válvulas, llaves, ventosas, etc. se medirán y abonarán por unidades a los precios del presupuesto, estando incluidos en este precio la colocación y pruebas de los mismos.

#### **4.21. Equipos mecánicos y eléctricos**

Los equipos mecánicos y eléctricos se medirán por unidades totalmente terminadas de acuerdo con lo especificado en el Capítulo I del presente pliego, y se abonarán a los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios.

Los precios comprenden el coste de adquisición, transporte, montaje, puesta a punto, pruebas y cuantos materiales y trabajos sean necesarios para su completa y correcta instalación, así como el suministro y empleo de la pintura anticorrosiva para su protección y perfecto acabado.

También están incluidos en los precios los gastos que puedan ocasionarse por las tramitaciones que exige la Delegación de Industria o cualquier otro Organismo, cuyos importes no podrá reclamar el Contratista por ningún concepto.

#### **4.23. Precios**

El Cuadro de Precios Unitarios que haya servido de base para la adjudicación se considerará a todos los efectos como documento del Contrato, y los precios asignados en el mismo para cada una de las unidades de obra serán los que servirán de base para el abono de las mismas conforme se estipula en los artículos correspondientes de este Capítulo.

#### **4.24. Extensión de los precios**

Los precios unitarios que figuran en el cuadro de Precios comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación, de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego, de cada unidad de obra, medida según se especifica en el mismo. En estos gastos se incluyen no sólo los directamente correspondientes a la unidad de obra, tales como materiales, maquinaria, mano de obra, operaciones, etc., sino también los indirectos, tales como gastos generales de la empresa, amortizaciones, seguros, replanteos, balizamientos, ensayos, obtención de permisos y licencias, limpieza de la obra, etc.

Se considerará también comprendidos los gastos que en los distintos artículos de este Pliego figuran a cargo del Contratista. Así se ha tenido en cuenta al redactar los precios de las unidades, por lo que el Contratista no podrá presentar reclamación alguna bajo pretexto de que no figuran explícitamente.

#### **4.25. Precios para obras no previstas**

Cuando se juzgue necesario emplear materiales o ejecutar obras que no figuren en el Presupuesto de Contrata, se valorará su importe a los precios asignados a otras obras o material análogo, si los hubiera; y cuando no, se discutirá entre la Dirección de la Obra y el Contratista.

Si no hubiere conformidad para la fijación de dichos precios entre la Dirección de la Obra y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de obra de que se trata, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándole, sin embargo, los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trata, sin la previa aprobación Superior de los precios que hayan de aplicarse se entenderá que el Contratista se conforma con los que fije la Dirección de la Obra.

#### **4.26. Gastos generales a cuenta del Contratista**

Serán de cuenta del Contratista, por considerarse que su abono ha sido incluido en la deducción de los precios del proyecto, los que se denominan gastos generales de la Contrata, entre ellos figuran, además de los propios de la Empresa y los ya citados en anteriores artículos de este pliego, los de formalización de la escritura de Contrata, incluso los derechos reales o impuestos de toda clase que graven el contrato. Los gastos de toma de datos para las mediciones necesarias para el abono de las certificaciones y la liquidación de las obras, los cánones y otros gastos que hayan de abonarse por la explotación de la cantera, por la extracción de áridos, por la utilización con motivo de las obras de cauces, playas o vías públicas y por los terrenos de propiedad particular ajena a la propiedad contratante.



#### **4.27. Gastos de pruebas y ensayos**

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de materiales o fábricas que intervengan en la ejecución de las obras, se considerarán incluidos en los precios, y serán por tanto de cuenta del contratista, siempre que no sobrepase el 1 % del P.E.M de proyecto.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá ejecutarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **4.28. Gastos de replanteo y liquidación**

Siendo cuenta del adjudicatario de las obras el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas, por la Dirección de Obra se formularán los correspondientes Presupuestos, cuyos importes respectivos no excederán de uno coma cinco por ciento (1,5%) los del replanteo y del uno por ciento (1%) los de liquidación, todo ello referido al Presupuesto de las obras y con sujeción a las disposiciones vigentes.

#### **4.29. Plazo de garantía**

El plazo de garantía será de un (1) año, contando a partir de la fecha de la recepción provisional y durante el cual correrá a cuenta del Contratista la conservación de las obras y reparación de todos los desperfectos que puedan ocurrir.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de las obras, no se encontrarán estas en las condiciones debidas, se aplazará esta recepción hasta tanto la obra esté en condiciones de estar recibida sin abonar al Contratista cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación, a su costa, de las obras.

Algeciras a 30 de Julio de 2011

El autor del proyecto

Fdo: JOSE A. MOSCOSO ARIZA.

# **DOCUMENTO N° 4**

## **PRESUPUESTO**

## **DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.**

- 1.- CUADRO DE PRECIOS N° 1
- 2.- CUADRO DE PRECIOS N° 2
- 3.- MEDICION Y PRESUPUESTO
- 4.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------|--------|
|--------|----|---------|--------|

#### CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

|     |    |  |      |
|-----|----|--|------|
| 103 | M3 | EXCAV/TTE. EN DESMONTE. T SIN CLASIF   | 1,51 |
|     |    | <i>M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.</i> |      |

*UNIDADES con CANTIDAD y UN*

*CLAYMOS*

|     |    |  |       |
|-----|----|--|-------|
| 104 | M3 | TERRAPLEN PROC EXCAVACION  | 12,24 |
|     |    | <i>M3. Terraplén formado con suelos procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.</i> |       |

*UNIDADES con PRECIO CLAYMOS*

## CAPÍTULO 2 FIRME Y PAVIMENTACION

|     |    |  |   |       |
|-----|----|--|---|-------|
| 201 | M3 | ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE M3. Zahorra artificial clasificada (huses Z-1 o Z-2), extendida y compactada, medida sobre perfil.  | CUARENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS                    | 15,11 |
| 202 | M  | BORDILLO HORM. TIPO A-1 Bordillo prefabricado de hormigón tipo A-1, color gris, de 35x15x12 cm., arista exterior biselada, colocado sobre sclera de hormigón HM-15/20, de 10 a 15 cm. de espesor, rejuntado y limpieza totalmente colocada.  | NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS           | 9,34  |
| 203 | t  | MEXCLA BITUMINOSA TIPO D-20 Mezcla bituminosa en caliente tipo D-20 extendida y compactada, incluye limpieza y barrido de la superficie, riego imprimación (1.5kg/m2) betún filler y corte de juntas.  | 33,45   |       |
| 204 | t  | MEZCLA BITUMINOSA TIPO S-20 Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 extendida y compactada, incluye limpieza y barrido de la superficie, riego imprimación (1.5 Kg/m2) betún, filler y corte de juntas.  | TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS  | 33,45 |
| 205 | m2 | SOLADO CON BALDOSAS HIDRÁULICAS 20x20 cm NUEVE PASTILLAS Solado con baldosas hidráulicas de 20x20 cm de nueve pastillas, recibidas con mortero, incluye nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio formación de juntas, enlechado y limpieza del pavimento. Medida la superficie ejecutada. | TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS  | 9,99  |
| 206 | M3 | HORMIGÓN HP-4 EN PAVIMENTOS M3. Pavimento de hormigón HP-4 de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 cm., incluye extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.                                  | NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS            | 94,37 |
| 207 | M3 | HORMIGÓN HM-20/B/40 M3. Hormigón en masa, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluye ejecución, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.  | NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | 48,24 |
| 208 | m2 | SOLERA HA-25, 10cm.arma. #15x15x6 Sclera de hormigón de 10 cm de espesor, realizada con hormigón ha-25 N/mm2. tamaño max. 20mm elaborado en obra, vertido colocación y armado 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RDS y EHE.                                      | CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS            | 95,58 |
| 209 | m3 | HORM. LIMPIEZA HM-20/p/20/i v. man. Hormigon en masa HM-20 N/mm2., consistencia plastica, Tmax. 20mm., para ambiente Normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluye vertido por medios manuales y colocación.   | NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS             | 73,11 |
| 210 | M3 | HORMIGÓN HP-4 PARA BORDES M3. Pavimento de hormigón HP-4 de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 cm., incluye extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.                                    | SESENTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS              | 94,37 |

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | UD | RESUMEN   | PRECIO |
|---|----|---|--------|
| <b>CAPÍTULO 3 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>                   |    |   |        |
| 301   | M3 | EXCAVACION DE ZANJAS<br><i>Excavación de zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso relleno, compactación y transporte de sobrante a vertedero.</i>   | 11,72  |
| <i>CONCE EUROS con SESENTA y DOS CÉNTIMOS</i>                     |    |   |        |
| 302   | M  | COND. FUNDIC. DUCT. DIAM. 125 mm.<br><i>Conducción de fundición dúctil de D= 125 mm., incluye p.p. de piezas especiales, excavación, cama de arena de 20 cm., rasantes de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación.</i>   | 35,07  |
| <i>TRÉNTA y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS</i>                    |    |   |        |
| 305   | Ud | HIDRANTE ACERA C/TAPA D = 100 mm<br><i>Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, i/conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.</i>  | 866,86 |
| <i>OCHEINTOS SESENTA y SEIS EUROS con OCHENTA</i>                 |    |   |        |
| <i>Y SEIS CÉNTIMOS</i>  |    |   |        |
| 307   | Ud | VALV. COMP. A/E DIAM. 125 ENT. PN-16<br><i>Válvula de compuerta y asiento elástico D= 125, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de fundición diámetro 125 mm., incluye brida-enchufe de fundición dúctil D= 100 mm. con junta mecánica, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra y arqueta cónica de fundición. Medida la unidad instalada.</i> | 322,64 |
| <i>TRÉSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS</i>            |    |   |        |
| 309   | Ud | VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 mm.<br><i>Ventosa trifuncional de 100 mm. de diámetro y 16 Atm., incluye p.p. de piezas especiales, totalmente colocada y conectada a la red.</i>   | 844,71 |
| <i>OCHEINTOS CUARENTA y CUATRO EUROS con SESENTA y UN CÉNTIMO</i> |    |   |        |
| 310   | Ud | DESAGÜE<br><i>Desagüe para tuberías de fundición D= 100/150 mm. compuesto de pieza especial en T100/100 mm., válvula de cierre de compuerta de 100 mm. y tubería de fundición de 100 mm., totalmente instalado.</i>   | 261,00 |
| <i>DOSCIENTOS SESENTA y UN EUROS</i>                              |    |   |        |
| 312   | Ud | ACOMETIDA DOMICILIARIA<br><i>Acometida domiciliaria con tubería de polietileno de baja densidad de 63 mm. de diámetro, incluye válvula de esfera, collarín de toma y elementos auxiliares, arqueta de 0,30 x0,30 m. con marco y tapa de fundición, incluida la excavación y el relleno posterior, totalmente terminada y probada</i>  | 237,18 |
| <i>DOSCIENTOS TRÉNTA y SIETE EUROS con DIECISiete CÉNTIMOS</i>    |    |   |        |
| 313   | M  | REFUERZO BAJO CALZADA<br><i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de HM-10, totalmente terminado</i>  | 3,90   |
| <i>TRÉS EUROS con NOVENA CÉNTIMO</i>                              |    |   |        |

CAPÍTULO 4 RED DE SANEAMIENTO

|  |  |  |
|--|--|--|
| 401  | M3 EXCAVACION DE ZANJAS                | 11,72  |
| <i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>   |  |  |
|  |  | OÑGE EUROS con SEFENIA Y DOS                       |
| 402  | M TUBERIA PVC 315 mm.                  | 43,32  |
| <i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 315 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>  |  |  |
|  |  | CUARFENIA Y TRES EUROS con TREFENIA Y DOS          |
| 403  | Ud POZO REGISTRO D=1.1 m. H= 2 a 2,5 m | 329,24   |
| <i>Ud. Pozo de registro circular visitable de 1.10 m. de diámetro interior y profundidad de 1.85 m. media en centro de calzada. Formado por: sclera de hormigón HM-10/P de 20 cm. de espesor con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor con mortero 1/6 M-40, enfoscado y bruñido por el interior con mortero 1/3, pates empotrados, tapa y cerco de fundición reforzado modelo municipal, incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero.</i> |  |  |
|  |  | TRESTENOS VEFNFNUEVE EUROS con VEFNFUATRO GENIOMOS |
| 404  | M INJERENCIA A VIVIENDA                | 20,03  |
| <i>Injerencia a vivienda con tubería de PVC de 200 mm. de diámetro, incluso manguito de unión con junta elástica, piezas especiales, incluida la excavación, el relleno y compactación posterior de la zanja, con protección de hormigón HM-20.</i>  |  |  |
|  |  | VEFNTE EUROS con TRES GENIOMOS                     |
| 405  | Ud CONEXIÓN A LA RED GENERAL           | 35,57  |
| <i>Conexión a red general.</i>   |  |  |
|  |  | TREFENIA Y TANGO EUROS con                         |
|  |  | GENIOMOS   |
| 406  | M REFUERZO BAJO CALZADA                | 3,90   |
| <i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de HM-10, totalmente terminado</i>  |  |  |
|  |  | TRES EUROS con NOVENA GENIOMOS                     |



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|---|----|--|--------|
| CAPÍTULO 5 RED DE PLUVIALES                         |    |  |        |
| 501   | M3 | EXCAVACION DE ZANJAS<br><i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>   | 11,72  |
| ONCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS               |    |  |        |
| 502   | m  | TUBERIA PVC 315 mm.<br><i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 315 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>   | 42,71  |
| UN TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CÉNTIMOS       |    |  |        |
| 504   | m  | TUBERIA PVC 500 mm.<br><i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 500 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>   | 74,01  |
| SETENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMO               |    |  |        |
| 505   | m  | TUBERIA PVC 630 mm.<br><i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 630 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>   | 78,88  |
| SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CÉNTIMOS         |    |  |        |
| 507   | m  | TUBERIA PVC 800 mm.<br><i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 800 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>   | 88,63  |
| OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CÉNTIMOS         |    |  |        |
| 508   | u  | POZO DE REGISTRO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 1.80M<br><i>Pozo de registro tipo J de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1.80 m. de profundidad libre en calzada, construido con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero 1/6, colocado sobre solera de hormigón FcM-20/40, ligeramente armada con mallazo, enfoscado interior, incluye recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y la tapa de fundición dúctil recibido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</i> | 547,34 |
| CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |    |  |        |
| 509   | u  | POZO DE REGISTRO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 2.50M<br><i>Pozo de registro tipo J de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2.50 m. de profundidad libre en calzada, construido con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero 1/6, colocado sobre solera de hormigón FcM-20/40, ligeramente armada con mallazo, enfoscado interior, incluye recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y la tapa de fundición dúctil recibido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</i> | 547,34 |
| CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS |    |  |        |
| 510   | u  | POZO DE RESALTO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 2.50M<br><i>Pozo de resalto 110 cm. de diámetro interior y de hasta 2.50 m. de profundidad libre en calzada,</i>   | 547,34 |

construido con fábrica de ladrillo macizo toco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, colocado sobre solera de hormigón FM-20/40, ligeramente armada con mallazo, enfoscado interior, inclusive recibido de patos, formación de canal en el fondo del pozo y de breca asimétrica en la coronación, cerco y la tapa de fundición dúctil recibido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Euros con TRFNTA

CUINIENTOS CUARENTAYSETE

Y CUATRO CÉNTIMOS

511

Ud SUMIDERO DE CALZADA 60X40

168,07

Ud. Sumidero de calzada de 60x40 cm. y 60 cm. de profundidad construido sobre solera de hormigón FM-10/P de 10 cm. de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie con mortero 1/6 M-40, enfoscado y bruñido por el interior con mortero 1/3 y rejilla de fundición.

SETE

CIENTO SESENTAYOCHO Euros con

CÉNTIMOS

512

Ud CANAL DE DRENAJE ACO DRAIN MONOBLOCK RD 200

157,93

Canal monobloque con reja de hormigón polimérico integrada de tipo pasarela. Para clase de carga D400, de acuerdo con la normativa EN1433. Dimensiones 25x32,5cm y 1m de longitud, colocado sobre solera de hormigón FM-10/P de 10cm de espesor.

NOTENTA Y

CIENTO CINCUENTAYSETE Euros con

TRÉS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                        | UD | RESUMEN   | PRECIO  |
|-------------------------------|----|---|---|
| CAPÍTULO 6 RED ELECTRICA M.T. |    |   |   |
| 601                           | m3 | EXCAVACION DE ZANJAS<br><i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>  | 11,72   |
| CÉNTIMOS                      |    |   | ONCE EUROS con SETENTA Y DOS  |
| 602                           | m  | CANALIZACION TRIPLE<br><i>Canalización triple para red eléctrica, con tubos de polietileno corrugado de 200 mm. protegida con 10 cm. de hormigón F<sub>M</sub>-20/20, incluye guía, sin incluir excavación ni relleno posterior.</i>  | 27,37   |
| CÉNTIMOS                      |    |   | VEINTISiete EUROS con TREINTA Y SIETE                                     |
| 603                           | m  | RED ELECTRICA DE MEDIA TENSION<br><i>Red eléctrica de media tensión, realizada con cables conductores de 3(1x240)AL 15/20 KV, con aislamiento e dieléctrico seco, fermados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corena de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea e instalación de placa cubrecables para protección mecánica y colocación de cinta de señalización. Con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</i> | 15,80   |
| CÉNTIMOS                      |    |   | QUINCE EUROS con OCHENTA  |
| 604                           | Ud | ARQUETA DE REGISTRO A2<br><i>Ud. Arqueta de registro tipo A2 para redes de media o baja tensión, de 70x100x60 cm., totalmente terminada.</i>  | 179,60  |
| SESENTA                       |    |   | CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con  |
| CÉNTIMOS                      |    |   |   |
| 605                           | Ud | ARQUETA DE REGISTRO A1<br><i>Ud. Arqueta de registro tipo A1 para redes de media o baja tensión, de 40x40x60 cm., totalmente terminada.</i>   | 87,58   |
| CINCUENTA Y OCHO              |    |   | OCHENTA Y SIETE EUROS con   |
| CÉNTIMOS                      |    |   |   |
| 607                           | u  | CENTRO DE TRANSFORMACION 1x250 KVA<br><i>Centro de seccionamiento y transformación para un transformador de 250 KVA, fermado por caseta de hormigón prefabricado, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores de línea, puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, Transformador con baño de aceite 250 KVA y refrigeración natural, i/ cableado de interconexión, con cable de aluminio 15/20 KV, terminales, accesorios, transporte montaje y conexionado.</i>   | 23.551,72   |
|                               |    |   | VEINTITRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 608                           | M  | REFUERZO BAJO CALZADA<br><i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extension de 15 cm de F<sub>M</sub>-10, totalmente terminado</i>   | 3,90  |
|                               |    |   | TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS   |

CAPÍTULO 7 RED ELECTRICA B.T.

|   |    |  |                                     |
|---|----|--|-------------------------------------|
| 701   | m3 | EXCAVACION DE ZANJAS                   | 11,72                               |
| <i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>  |    |  |                                     |
| CÉNTIMOS  |    |  | ONCE EUROS con SESENTA Y DOS        |
| 702   | M  | CANALIZACION SIMPLE                    | 4,19                                |
| <i>Canalización simple bajo acera para red eléctrica, con tubos de PE corrugado doble pared de 180 mm. protegida con 10 cm. de hormigón HM-20, incluye guía, incluye excavación y relleno posterior.</i>  |    |  |                                     |
| CÉNTIMOS  |    |  | CUATRO EUROS con DIECINUEVE         |
| 703   | M  | CANALIZACION DOBLE                     | 8,32                                |
| <i>Canalización doble bajo acera para red eléctrica, con tubos de PE corrugado doble pared de 180 mm. protegida con 10 cm. de hormigón HM-20, incluye guía, incluye excavación y relleno posterior.</i>   |    |  |                                     |
| CÉNTIMOS  |    |  | OCHO EUROS con TREINTA Y DOS        |
| 706   | Ud | ARQUETA DE REGISTRO A2                 | 179,60                              |
| <i>Ud. Arqueta de registro tipo A2 para redes de media o baja tensión, de 70x100x60 cm., totalmente terminada.</i>  |    |  |                                     |
| SESENTA   |    |  | SESENTA Y NUEVE EUROS con           |
| CÉNTIMOS  |    |  |                                     |
| 707   | Ud | ARQUETA DE REGISTRO A1                 | 63,23                               |
| <i>Ud. Arqueta de registro tipo A1 para redes de media o baja tensión, de 40x40x60 cm., totalmente terminada.</i>   |    |  |                                     |
| CÉNTIMOS  |    |  | SESENTA Y TRES EUROS con VEINTITRES |
| 708   | m  | CIRCUITO ELEC. C. AL. 3x150+1x150 mm2. | 14,88                               |
| <i>Circuito eléctrico en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3x150+1x150 mm2. AL. RP o. 6/1 Kv., formada por conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, e instalación subterránea bajo acera, en zanja ya existente, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, sin incluir el relleno con tierra, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera, incluye suministro y montaje de cables y prueba de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexinado.</i> |    |  |                                     |
| CÉNTIMOS  |    |  | CUATROCE EUROS con OCHENTA Y OCHO   |
| 709   | M  | REFUERZO BAJO CALZADA                  | 3,90                                |
| <i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de HM-10, totalmente terminado</i>   |    |  |                                     |
| CÉNTIMOS  |    |  | TRES EUROS con NOVENA               |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                              | UD | RESUMEN  | PRECIO                                |
|-------------------------------------|----|--|---------------------------------------|
| <b>CAPÍTULO 8 ALUMBRADO PUBLICO</b> |    |  |                                       |
| 801                                 | M3 | EXCAVACION DE ZANJAS<br><i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>   | 11,72                                 |
| CÉNTIMOS                            |    |  | ONCE EUROS con SESENTA Y DOS          |
| 802                                 | M  | TUBO CORRUGADO SIMPLE<br><i>Tubo corrugado de doble pared en polietileno <math>\bar{D}</math>= 110 mm., simple, colocado.</i>  | 4,05                                  |
|                                     |    |  | CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS       |
| 803                                 | M  | TUBO CORRUGADO DOBLE<br><i>Tubo corrugado de doble pared en polietileno <math>\bar{D}</math>= 110 mm., doble, colocado.</i>  | 6,55                                  |
| CÉNTIMOS                            |    |  | SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO      |
| 806                                 | Ud | ARQUETA DE REGISTRO<br><i>Arqueta de alumbrado formada por sclera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor. Desagüe central y formación de pendientes, fábrica de ladrillos macizos de 1/2 pie de espesor, con mortero de cemento y enfoscado interior, incluso cerco y tapa de hierro fundido. Modelo oficial y embocadura para canalizaciones, construida según normas M.V., ordenanzas municipales y R.E.B.T.</i>   | 43,27                                 |
|                                     |    |  | CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISiete |
| 807                                 | M  | LÍNEA ALUMB.P.4(1x6)+T.16 Cu.<br><i>Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4 (1x6) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VP-750, canalizados bajo tubo de PVC de <math>\bar{D}</math>=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,75 cm. de profundidad, incluye excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexinado.</i>   | 7,28                                  |
| CÉNTIMOS                            |    |  | SIETE EUROS con VEINTIOCHO            |
| 809                                 | Ud | CIMENTACION P/BACULO<br><i>Cimentación para báculo de 80x80x100 cm. con hormigón HM-20/B/20 con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/ arqueta de derivación adosada a la cimentación de 0.55x0.55x0.60 m., realizada con fábrica de medio pie de ladrillo rociado con mortero de cemento y arena de río, enfoscado interiormente, i/ tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.</i>   | 53,67                                 |
| Y SIETE                             |    |  | CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA    |
|                                     |    |  | CÉNTIMOS                              |
| 810                                 | Ud | TOMA DE TIERRA<br><i>Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2.00 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, conductor de cobre de 35 mm2. incluido conexiones.</i>   | 15,03                                 |
|                                     |    |  | CUINCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS       |
| 811                                 | Ud | BACULO/ LUMINARIA<br><i>Báculo de 10 m. de altura (espesor 3 mm.) con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 250 Wº de sodio de alta presión H.A.R. IP-66-IP-66-IP-66 de la casa SINDALUX, compuesta trencónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de anclaje; luminaria con chasis en poliamida y óptica en aluminio metalizado, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-66; i/ lámpara de sodio de alta presión de 250 Wº, portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexinado.</i> | 499,45                                |
| EUROS con                           |    |  | CUATROCENTOS NOVENTA Y NUEVE          |
|                                     |    |  | CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS             |
| 813                                 | Ud | CUADRO DE MANDO Y PROTECCION<br><i>Cuadro de mando y protección.</i>   | 666,91                                |
|                                     |    |  | SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS      |

*M* de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extension de 15 cm de *H<sub>10</sub>*, total-  
mente terminada

con *NOVENA*  
*YUNGENGMO*

*TRES EUROS* con *NOVENA GENGMO*

## CUADRO DE PRECIOS 1

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                         | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|--------------------------------|----|--|--------|
| <b>CAPÍTULO 9 SEÑALIZACION</b> |    |  |        |
| 901                            | ud | SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=60 cm<br><i>Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y trequelada, incluye poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.</i>         | 109,00 |
|                                |    | 75€ NO NUEVE EUROS   |        |
| 902                            | ud | SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. L=90 cm<br><i>Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y trequelada, incluye poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.</i>         | 94,21  |
|                                |    | NOVENA Y CUATRO EUROS con  |        |
|                                |    | VEINTIUN CÉNTIMOS  |        |
| 904                            | ud | SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm<br><i>Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y trequelada, incluye poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.</i> | 122,65 |
|                                |    | 75€ NO VEINTIDOS EUROS con SESENTA   |        |
|                                |    | Y CINCO CÉNTIMOS   |        |
| 905                            | m2 | PINTURA PASO DE PEATONES<br><i>Pintura acrílica, repintada o de nueva aplicación en pasos de peatones y cebras incluso limpieza previa de superficie.</i>  | 5,85   |
|                                |    | 75€ NO EUROS con OCHENTA Y CINCO   |        |
|                                |    | CÉNTIMOS   |        |
| 906                            | m2 | PINTURA BANDA 10 y 12 CM.<br><i>Pintura blanca acrílica repintada o de nueva aplicación en banda de 10 cm. de ancho, realmente pintado, incluye limpieza de superficie.</i>                          | 0,33   |
|                                |    | 75€ NO EUROS con TREINTA Y TRES  |        |
|                                |    | CÉNTIMOS   |        |
| 907                            | Ud | MARAC VIAL EN SÍMBOLO<br><i>Ud. Pintura reflexiva blanca acrílica en símbolos, realmente pintado, incluye barrido y premarca-je sobre el pavimento.</i>  | 4,70   |
|                                |    | CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS  |        |
| 908                            | m2 | PINTURA BORDILLOS.<br><i>Pintura roja acrílica repintada o de nueva aplicación en cuadros de bordillos, realmente pintado, incluye limpieza de superficie.</i>                                       | 0,33   |
|                                |    | 75€ NO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS   |        |

## CAPÍTULO 10 CERRAMIENTO Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

|   |    |  |          |
|---|----|--|----------|
| 1001  | m2 | FABRICA DE BLOQUE                      | 38,52    |
| Muro esbelto de fabrica de bloque de hormigón de 40x20x20 recibidos con mortero de cemento, construido según N.E.F.B.-8, con encañados de hormigón armado cada 5 hiladas horizontales relleno de senos con hormigón armado con 2 $\Phi$ 12 cada 5 bloques., incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y p. p.   |    |  |          |
| TRÉNTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS  |    |  |          |
| 1002  | m  | CERCADO MALA DE ALAMBRE 1,5M           | 10,50    |
| Cercado de 1,5m de altura realizado con masa metálica de simple tensión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado $\bar{D}$ = 40mm dispuestos cada 3m completamente terminado, incluso replanteo, recibido de lo apostes y p. p. de soportes rigidizadores con hormigón o mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la alla mermas y despuntes. Medida la longitud colocada.                                   |    |  |          |
| DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS   |    |  |          |
| 1003  | m  | CERCADO MALA DE ALAMBRE 2M             | 12,99    |
| Cercado de 1,5m de altura realizado con masa metálica de simple tensión galvanizada, recubrimiento en plástico verde y postes de tubo de acero galvanizado $\bar{D}$ = 40mm dispuestos cada 3m completamente terminado, incluso replanteo, recibido de lo apostes y p. p. de soportes rigidizadores con hormigón o mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla mermas y despuntes. Medida la longitud colocada. |    |  |          |
| DOCE EUROS con NOVENA Y NUEVE CÉNTIMOS  |    |  |          |
| 1004  | m  | BARRERA NEUMATICOS                     | 5,20     |
| Barrera de con altura de 90cm, compuestas por neumáticos engarzados entre si por tornillos de diámetro 16mm. y chapas a forma de arandelas de 40x40mm y un grosor de 2mm, incluso replanteo, colocación y engarzado.  |    |  |          |
| SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS  |    |  |          |
| 1005  | m  | ALBARDILLA H. PREFABRICADO GRIS a=20cm | 15,41    |
| Albardilla de hormigón prefabricado gris en piezas de 20cm de ancho y 50cm de largo con goterón, recibida con mortero de cemento C.E.M. 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntando con lechada de cemento blanco B.L.-V <sup>o</sup> 22,5 y limpieza, medida en su longitud.  |    |  |          |
| QUINCE EUROS con OCHENTA Y UNO CÉNTIMOS   |    |  |          |
| 1006  | Ud | GARAJES PREFABRICADOS                  | 3.150,00 |
| El modelo de garaje es 598 H 809 R, cuyas dimensiones de cada garaje son de 598 x 809 x 243cm y las dimensiones de sus puertas 248 x 211cm, incluso replanteo, montaje y nivelado.  |    |  |          |
| TRECE MIL CINCO CINCUENTA EUROS   |    |  |          |
| 1007  | Ud | ASEOS PREFABRICADOS                    | 2.625,00 |
| El modelo es C.M.F. 3700 B20 F. Cada módulo consta cada uno de 1 W.C., 2 duchas y 1 lavabo doble, las dimensiones de estos módulos son de 3700 x 2400 mm., incluso replanteo, montaje y nivelado.   |    |  |          |
| DOS MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS   |    |  |          |
| 1008  | UD | PORTON METALICO DOBLE HOJA 10M         | 1.800,00 |
| Porton metálico de reja, doble hoja de 10m de longitud y 2.5 de altura, incluso replanteo montaje y nivelado.   |    |  |          |
| MIL OCHOCIENTOS EUROS   |    |  |          |
| 1009  | Ud | PORTON METALICO DOBLE HOJA 7M          | 1.500,00 |
| Porton metálico de reja, doble hoja de 7m de longitud y 2.5 de altura, incluso replanteo montaje y nivelado.  |    |  |          |
| MIL QUINIENTOS EUROS  |    |  |          |



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------|--------|
|--------|----|---------|--------|

CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD

|           |   |                   |
|-----------|---|-------------------|
| SEG.SALUD | u | Seguridad y salud |
|-----------|---|-------------------|

50.982.88

OCHENTA

CINCUENTA Y UN MIL NOVECIENTOS

CENTOS

Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------|--------|
|--------|----|---------|--------|

#### CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

|     |    |   |  |             |
|-----|----|---|--|-------------|
| 103 | M3 | EXCAV/TTE. EN DESMONTE. T SIN CLASIF  |  |             |
|     |    | <i>M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.</i>  |  |             |
|     |    |   | <i>Mano de obra.....</i>               | <i>0,26</i> |
|     |    |   | <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>0,49</i> |
|     |    |   | <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>0,76</i> |
|     |    |   | TOTAL PARTIDA.....                     | 1,51        |
| 104 | M3 | TERRAPLEN PROC EXCAVACION   |  |             |
|     |    | <i>M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.</i> |  |             |
|     |    |   | <i>Mano de obra.....</i>               | <i>0,36</i> |
|     |    |   | <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>0,67</i> |
|     |    |   | <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>0,10</i> |
|     |    |   | TOTAL PARTIDA.....                     | 1,13        |

## CAPÍTULO 2 FIRME Y PAVIMENTACION

|     |   |  |              |
|-----|---|--|--------------|
| 201 | <b>M3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE</b><br><i>M3. Zahorra artificial clasificada (husos Z-1 o Z-2), extendida y compactada, medida sobre perfil.</i>   | <i>Mano de obra.....</i>               | <i>0,22</i>  |
|     |   | <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>1,38</i>  |
|     |   | <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>13,51</i> |
|     |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>15,11</b> |
| 202 | <b>M BORDILLO HORM. TIPO A-1</b><br><i>Bordillo prefabricado de hormigón tipo A-1, color gris, de 35x15x12 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-15/20, de 10 a 15 cm. de espesor, rejuntado y limpieza totalmente colocada.</i>  | <i>Mano de obra.....</i>               | <i>0,51</i>  |
|     |   | <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>8,83</i>  |
|     |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>9,34</b>  |
| 203 | <b>t MEZCLA BITUMINOSA TIPO D-20</b><br><i>Mezcla bituminosa en caliente tipo D-20 extendida y compactada, incluso limpieza y barrido de la superficie, riego imprimación (1.5 Kg/m2) betún, filler y corte de juntas.</i>  | <i>Mano de obra.....</i>               | <i>0,60</i>  |
|     |   | <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>2,99</i>  |
|     |   | <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>29,86</i> |
|     |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>33,45</b> |
| 204 | <b>t MEZCLA BITUMINOSA TIPO S-20</b><br><i>Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 extendida y compactada, incluso limpieza y barrido de la superficie, riego imprimación (1.5 Kg/m2) betún, filler y corte de juntas.</i>  | <i>Mano de obra.....</i>               | <i>0,60</i>  |
|     |   | <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>2,99</i>  |
|     |   | <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>29,86</i> |
|     |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>33,45</b> |
| 205 | <b>m2 SOLADO CON BALDOSAS HIDRÁULICAS 20x20 cm NUEVE PASTILLAS</b><br><i>Solado con baldosas hidráulicas de 20x20 cm de nueve pastillas, recibidas con mortero, incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio formación de juntas, enlucado y limpieza del pavimento. Medida la superficie ejecutada.</i> | <i>Mano de obra.....</i>               | <i>2,56</i>  |
|     |   | <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>7,43</i>  |
|     |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>9,99</b>  |
| 206 | <b>M3 HORMIGÓN HP-4 EN PAVIMENTOS</b><br><i>M3. Pavimento de hormigón HP-4 de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 cm., incluso extendido, encofrado de borde, reglado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.</i>                                  | <i>Mano de obra.....</i>               | <i>0,64</i>  |
|     |   | <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>9,99</i>  |
|     |   | <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>83,74</i> |
|     |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>94,37</b> |
| 207 | <b>M3 HORMIGÓN HM-20/B/40</b><br><i>M3. Hormigón en masa, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado (Zona verde 2)</i>   | <i>Mano de obra.....</i>               | <i>1,06</i>  |
|     |   | <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>2,11</i>  |
|     |   | <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>45,07</i> |
|     |   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>48,24</b> |
| 208 | <b>m2 SOLERA HA-25, 10cm. arma. #15x15x6</b>  |  |              |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO | UD | RESUMEN  | PRECIO       |
|--------|----|--|--------------|
|        |    | <p>Solera de hormigón de 10 cm de espesor, realizada con hormigón ha-25 <math>N/mm^2</math>.</p> <p>tamaño max. 20mm elaborado en obra, vertido colocación y armado 15x15x6,</p> <p>p. p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RD y EHE.</p>                                       |              |
|        |    | Mano de obra.....  | 3,62         |
|        |    | Resto de obra y materiales.....  | 91,96        |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>95,58</b> |
| 209    | m3 | <p><b>HORM. LIMPIEZA HM-20/p/20/i v. man.</b></p> <p>Hormigen en masa HM-20 <math>N/mm^2</math>, consistencia platica, Tmax. 20mm., para ambiente</p> <p>Normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación,</p> <p>incluse vertido por medios manuales y colocacion .</p> |              |
|        |    | Mano de obra.....  | 2,75         |
|        |    | Resto de obra y materiales.....  | 70,36        |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>73,11</b> |
| 210    | M3 | <p><b>HORMIGÓN HP-4 PARA BORDES</b></p> <p>M3. Pavimento de hormigón HP-4, de resistencia característica a flexotracción, en espesores de</p> <p>20/30 cm., incluse extendido, encofrado de borde, reglado, vibrado, curado con producto filmó-</p> <p>gene, estriado o ranurado y p.p. de juntas.</p> |              |
|        |    | Mano de obra.....  | 0,64         |
|        |    | Maquinaria.....  | 9,99         |
|        |    | Resto de obra y materiales.....  | 83,74        |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>94,37</b> |

### CAPÍTULO 3 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

|     |  |                                 |               |
|-----|--|---------------------------------|---------------|
| 301 | <b>M3 EXCAVACION DE ZANJAS</b><br><i>Excavación de zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrante a vertedero.</i>  | Mano de obra.....               | 2,11          |
|     |  | Maquinaria.....                 | 6,25          |
|     |  | Resto de obra y materiales..... | 3,36          |
|     |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>11,72</b>  |
| 302 | <b>M COND. FUNDIC. DUCT. DIAM. 125 mm.</b><br><i>Conducción de fundición dúctil de D= 125 mm., incluye p.p. de piezas especiales, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación.</i>   | Mano de obra.....               | 2,88          |
|     |  | Maquinaria.....                 | 1,06          |
|     |  | Resto de obra y materiales..... | 31,13         |
|     |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>35,07</b>  |
| 305 | <b>Ud HIDRANTE ACERA C/TAPA D = 100 mm</b><br><i>Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapén y llave de cierre y regulación, i/conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.</i>   | Mano de obra.....               | 159,95        |
|     |  | Resto de obra y materiales..... | 706,91        |
|     |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>866,86</b> |
| 307 | <b>Ud VALV. COMP. A/E DIAM. 125 ENT. PN-16</b><br><i>Válvula de compuerta y asiento elástico D= 125, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de fundición diámetro 125 mm., incluye brida-enchufe de fundición dúctil D= 100 mm. con junta mecánica, tornillería, juntas de goma, conjunto de manobra y arqueta cilíndrica de fundición. Medida la unidad instalada.</i> | Mano de obra.....               | 32,29         |
|     |  | Maquinaria.....                 | 18,86         |
|     |  | Resto de obra y materiales..... | 271,49        |
|     |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>322,64</b> |
| 309 | <b>Ud VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 mm.</b><br><i>Ventosa trifuncional de 100 mm. de diámetro y 16 Atm., incluye p.p. de piezas especiales, totalmente colocada y conectada a la red.</i>  | Mano de obra.....               | 65,13         |
|     |  | Resto de obra y materiales..... | 779,58        |
|     |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>844,71</b> |
| 310 | <b>Ud DESAGÜE</b><br><i>Desagüe para tuberías de fundición D= 100/150 mm. compuesto de pieza especial en T100/100 mm., válvula de cierre de compuerta de 100 mm. y tubería de fundición de 100 mm., totalmente instalada.</i>  | Mano de obra.....               | 21,71         |
|     |  | Resto de obra y materiales..... | 239,29        |
|     |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>261,00</b> |
| 312 | <b>Ud ACOMETIDA DOMICILIARIA</b><br><i>Acometida domiciliaria con tubería de polietileno de baja densidad de 63 mm. de diámetro, incluye válvula de esfera, collarín de toma y elementos auxiliares, arqueta de 0,30 x0,30 m. con marco y tapa de fundición, incluida la excavación y el relleno posterior, totalmente terminada y probada</i>   | Mano de obra.....               | 63,98         |
|     |  | Resto de obra y materiales..... | 173,20        |
|     |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>237,18</b> |
| 313 | <b>M REFUERZO BAJO CALZADA</b>   |                                 |               |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO | UD | RESUMEN   | PRECIO      |
|--------|----|---|-------------|
|        |    | <i>Mód de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extension de 15 cm de HCM-10, total-mente terminada</i> |             |
|        |    | <i>Manc de obra.....</i>  | <i>0,43</i> |
|        |    | <i>Resto de obra y materiales.....</i>  | <i>3,47</i> |
|        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>3,90</b> |

## CAPÍTULO 4 RED DE SANEAMIENTO

401

### M3 EXCAVACION DE ZANJAS

*Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.*

|  |             |
|--|-------------|
| <i>Mano de obra.....</i>               | <i>2,11</i> |
| <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>6,25</i> |
| <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>3,36</i> |

**TOTAL PARTIDA..... 11,72**

402

### M TUBERIA PVC 315 mm.

*Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 315 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.*

|  |              |
|--|--------------|
| <i>Mano de obra.....</i>               | <i>5,02</i>  |
| <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>8,24</i>  |
| <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>30,06</i> |

**TOTAL PARTIDA..... 43,32**

403

### Ud POZO REGISTRO D=1.1 m. H= 2 a 2,5 m

*Ud. Pozo de registro circular visitable de 1.10 m. de diámetro interior y profundidad de 1.85 m. media en centro de calzada. Cerrado por: solera de hormigón FfM-10/P de 20 cm. de espesor con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor con mortero 1/6 M-40, enfoscado y bruñido por el interior con mortero 1/3, pates empotrados, tapa y cerco de fundición reforzada modelo municipal, incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero.*

|  |               |
|--|---------------|
| <i>Mano de obra.....</i>               | <i>151,80</i> |
| <i>Maquinaria.....</i>                 | <i>29,52</i>  |
| <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>147,92</i> |

**TOTAL PARTIDA..... 329,24**

404

### M INJERENCIA A VIVIENDA

*Injerencia a vivienda con tubería de PVC de 200 mm. de diámetro, incluso manguito de unión con junta elástica, piezas especiales, incluida la excavación, el relleno y compactación posterior de la zanja, con protección de hormigón FfM-20.*

|  |              |
|--|--------------|
| <i>Mano de obra.....</i>               | <i>8,51</i>  |
| <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>11,52</i> |

**TOTAL PARTIDA..... 20,03**

405

### Ud CONEXIÓN A LA RED GENERAL

*Conexión a red general.*

|  |              |
|--|--------------|
| <i>Mano de obra.....</i>               | <i>32,57</i> |
| <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>3,00</i>  |

**TOTAL PARTIDA..... 35,57**

406

### M REFUERZO BAJO CALZADA

*M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de FfM-10, totalmente terminado*

|  |             |
|--|-------------|
| <i>Mano de obra.....</i>               | <i>0,43</i> |
| <i>Resto de obra y materiales.....</i> | <i>3,47</i> |

**TOTAL PARTIDA..... 3,90**

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                             | UD | RESUMEN  | PRECIO       |
|------------------------------------|----|--|--------------|
| <b>CAPÍTULO 5 RED DE PLUVIALES</b> |    |  |              |
| 501                                | M3 | EXCAVACION DE ZANJAS<br><i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>   |              |
|                                    |    | Mano de obra.....  | 2,11         |
|                                    |    | Maquinaria.....  | 6,25         |
|                                    |    | Resto de obra y materiales.....  | 3,36         |
|                                    |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>11,72</b> |
| 502                                | m  | TUBERIA PVC 315 mm.<br><i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 315 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>   |              |
|                                    |    | Mano de obra.....  | 4,46         |
|                                    |    | Maquinaria.....  | 8,24         |
|                                    |    | Resto de obra y materiales.....  | 30,01        |
|                                    |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>42,71</b> |
| 504                                | m  | TUBERIA PVC 500 mm.<br><i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 500 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>   |              |
|                                    |    | Mano de obra.....  | 5,02         |
|                                    |    | Maquinaria.....  | 8,24         |
|                                    |    | Resto de obra y materiales.....  | 60,75        |
|                                    |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>74,01</b> |
| 505                                | m  | TUBERIA PVC 630 mm.<br><i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 630 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>   |              |
|                                    |    | Mano de obra.....  | 5,02         |
|                                    |    | Maquinaria.....  | 61,38        |
|                                    |    | Resto de obra y materiales.....  | 12,48        |
|                                    |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>78,88</b> |
| 507                                | m  | TUBERIA PVC 800 mm.<br><i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 800 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>   |              |
|                                    |    | Mano de obra.....  | 5,02         |
|                                    |    | Maquinaria.....  | 8,24         |
|                                    |    | Resto de obra y materiales.....  | 75,37        |
|                                    |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>88,63</b> |
| 508                                | u  | POZO DE REGISTRO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 1.80M<br><i>Pozo de registro tipo J de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1.80 m. de profundidad libre en calzada, construido con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero 1/6, colocado sobre solera de hormigón FcM-20/40, ligeramente armada con mallazo, enfoscado interior, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y la tapa de fundición dúctil recibido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</i> |              |
|                                    |    | Mano de obra.....  | 250,39       |
|                                    |    | Maquinaria.....  | 29,93        |



|     |    |  |                                 |               |
|-----|----|--|---------------------------------|---------------|
|     |    |  | Resto de obra y materiales..... | 267,02        |
|     |    |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>547,34</b> |
| 509 | u  | <b>POZO DE REGISTRO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 2.50M</b>  |                                 |               |
|     |    | Pozo de registro tipo J de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2.50 m. de profundidad libre en calzada, construido con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero 1/6, colocado sobre solera de hormigón HCM-20/40, ligeramente armada con mallazo, enfoscado interior, inclusive recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brecha asimétrico en la coronación, cerco y la tapa de fundición dúctil recibido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.    |                                 |               |
|     |    |  | Mano de obra.....               | 250,39        |
|     |    |  | Maquinaria.....                 | 29,93         |
|     |    |  | Resto de obra y materiales..... | 267,02        |
|     |    |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>547,34</b> |
| 510 | u  | <b>POZO DE RESALTO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 2.50M</b>   |                                 |               |
|     |    | Pozo de resalto 110 cm. de diámetro interior y de hasta 2.50 m. de profundidad libre en calzada, construido con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, colocado sobre solera de hormigón HCM-20/40, ligeramente armada con mallazo, enfoscado interior, inclusive recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brecha asimétrico en la coronación, cerco y la tapa de fundición dúctil recibido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. |                                 |               |
|     |    |  | Mano de obra.....               | 250,39        |
|     |    |  | Maquinaria.....                 | 29,93         |
|     |    |  | Resto de obra y materiales..... | 267,02        |
|     |    |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>547,34</b> |
| 511 | Ud | <b>SUMIDERO DE CALZADA 60X40</b>   |                                 |               |
|     |    | Ud. Sumidero de calzada de 60x40 cm. y 60 cm. de profundidad construido sobre solera de hormigón HCM-10/P de 10 cm. de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie con mortero 1/6 M-40, enfoscado y bruñido por el interior con mortero 1/3 y rejilla de fundición.  |                                 |               |
|     |    |  | Mano de obra.....               | 61,63         |
|     |    |  | Resto de obra y materiales..... | 106,44        |
|     |    |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>168,07</b> |
| 512 | Ud | <b>CANAL DE DRENAJE ACO DRAIN MONOBLOCK RD 200</b>   |                                 |               |
|     |    | Canal monolítico con reja de hormigón peimérico integrada de tipo pasarela. Para clase de carga D400, de acuerdo con la normativa EN 1433. Dimensiones 25x32,5cm y 1m de longitud, colocado sobre solera de hormigón HCM-10/P de 10cm de espesor.  |                                 |               |
|     |    |  | Mano de obra.....               | 23,51         |
|     |    |  | Maquinaria.....                 | 12,15         |
|     |    |  | Resto de obra y materiales..... | 122,27        |
|     |    |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>157,93</b> |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                               | UD | RESUMEN  | PRECIO           |
|--------------------------------------|----|--|------------------|
| <b>CAPÍTULO 6 RED ELECTRICA M.T.</b> |    |  |                  |
| 601                                  | m3 | <b>EXCAVACION DE ZANJAS</b><br><i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepte roca, con medios mecánicos, incluso relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>  |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 2,11             |
|                                      |    | Maquinaria.....  | 6,25             |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 3,36             |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>11,72</b>     |
| 602                                  | m  | <b>CANALIZACION TRIPLE</b><br><i>Canalización triple para red eléctrica, con tubos de polietileno corrugado de 200 mm. protegida con 10 cm. de hormigón FcM-20/20, incluso guía, sin incluir excavación ni relleno posterior.</i>  |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 0,91             |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 26,46            |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>27,37</b>     |
| 603                                  | m  | <b>RED ELECTRICA DE MEDIA TENSION</b><br><i>Red eléctrica de media tensión, realizada con cables conductores de 3(1x240)Al. 15/20 Kv, con aislamiento e dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EP), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea e instalación de placa cubrecables para protección mecánica y colocación de cinta de señalización. Con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexiónado.</i> |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 0,61             |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 15,19            |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>15,80</b>     |
| 604                                  | Ud | <b>ARQUETA DE REGISTRO A2</b><br><i>Ud. Arqueta de registro tipo A2 para redes de media o baja tensión, de 70x100x60 cm., totalmente terminada.</i>  |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 86,08            |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 93,52            |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>179,60</b>    |
| 605                                  | Ud | <b>ARQUETA DE REGISTRO A1</b><br><i>Ud. Arqueta de registro tipo A1 para redes de media o baja tensión, de 40x40x60 cm., totalmente terminada.</i>   |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 43,04            |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 44,54            |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>87,58</b>     |
| 607                                  | u  | <b>CENTRO DE TRANSFORMACION 1x250 KVA</b><br><i>Centro de seccionamiento y transformación para un transformador de 250 KVA, formado por caseta de hormigón prefabricado, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores de línea, puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, Transformador con baño de aceite 250 KVA y refrigeración natural, i/ cableado de interconexión, con cable de aluminio 15/20 Kv, terminales, accesorios, transporte montaje y conexiónado.</i>   |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 215,20           |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 23,336,52        |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>23.551,72</b> |
| 608                                  | M  | <b>REFUERZO BAJO CALZADA</b><br><i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de FcM-10, totalmente terminado</i>   |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 0,43             |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 3,47             |

|                    |      |
|--------------------|------|
| TOTAL PARTIDA..... | 3,90 |
|--------------------|------|

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                               | UD | RESUMEN  | PRECIO        |
|--------------------------------------|----|--|---------------|
| <b>CAPÍTULO 7 RED ELECTRICA B.T.</b> |    |  |               |
| 701                                  | m3 | <b>EXCAVACION DE ZANJAS</b><br><i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepte roca, con medios mecánicos, incluso relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>  |               |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 2,11          |
|                                      |    | Maquinaria.....  | 6,25          |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 3,36          |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>11,72</b>  |
| 702                                  | M  | <b>CANALIZACION SIMPLE</b><br><i>Canalización simple bajo acera para red eléctrica, con tubos de PE corrugado doble pared de 180 mm. protegida con 10 cm. de hormigón HCM-20, incluye guía, incluye excavación y relleno posterior.</i>  |               |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 0,21          |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 3,98          |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>4,19</b>   |
| 703                                  | M  | <b>CANALIZACION DOBLE</b><br><i>Canalización doble bajo acera para red eléctrica, con tubos de PE corrugado doble pared de 180 mm. protegida con 10 cm. de hormigón HCM-20, incluye guía, incluye excavación y relleno posterior.</i>  |               |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 0,41          |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 7,91          |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>8,32</b>   |
| 706                                  | Ud | <b>ARQUETA DE REGISTRO A2</b><br><i>Ud. Arqueta de registro tipo A2 para redes de media o baja tensión, de 70x100x60 cm., totalmente terminada.</i>  |               |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 86,08         |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 93,52         |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>179,60</b> |
| 707                                  | Ud | <b>ARQUETA DE REGISTRO A1</b><br><i>Ud. Arqueta de registro tipo A1 para redes de media o baja tensión, de 40x40x60 cm., totalmente terminada.</i>   |               |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 20,74         |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 42,49         |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>63,23</b>  |
| 708                                  | m  | <b>CIRCUITO ELEC. C. AL. 3x150+1x150 mm2.</b><br><i>Circuito eléctrico en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3x150+1x150 mm2. Al. R.P.O. 6/1 K.v., formada por conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, e instalación subterránea bajo acera, en zanja ya existente, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, sin incluir el relleno con tierra, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables y prueba de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexinado.</i> |               |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 2,21          |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 12,67         |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>14,88</b>  |
| 709                                  | M  | <b>REFUERZO BAJO CALZADA</b><br><i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de HCM-10, totalmente terminado</i>   |               |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 0,43          |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 3,47          |

TOTAL PARTIDA.....

3,90

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                              | UD | RESUMEN   | PRECIO       |
|-------------------------------------|----|---|--------------|
| <b>CAPÍTULO 8 ALUMBRADO PUBLICO</b> |    |   |              |
| 801                                 | M3 | <b>EXCAVACION DE ZANJAS</b><br><i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepte roca, con medios mecánicos, incluso relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>   |              |
|                                     |    | Mano de obra.....   | 2,11         |
|                                     |    | Maquinaria.....   | 6,25         |
|                                     |    | Resto de obra y materiales.....   | 3,36         |
|                                     |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>11,72</b> |
| 802                                 | M  | <b>TUBO CORRUGADO SIMPLE</b><br><i>Tubo corrugado de doble pared en polietileno <math>\bar{D}</math>= 110 mm., simple, colocado.</i>  |              |
|                                     |    | Mano de obra.....   | 0,91         |
|                                     |    | Resto de obra y materiales.....   | 3,14         |
|                                     |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>4,05</b>  |
| 803                                 | M  | <b>TUBO CORRUGADO DOBLE</b><br><i>Tubo corrugado de doble pared en polietileno <math>\bar{D}</math>= 110 mm., doble, colocado.</i>  |              |
|                                     |    | Mano de obra.....   | 0,45         |
|                                     |    | Resto de obra y materiales.....   | 6,10         |
|                                     |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>6,55</b>  |
| 806                                 | Ud | <b>ARQUETA DE REGISTRO</b><br><i>Arqueta de alumbrado formada por solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor. Desagüe central y formación de pendientes, fábrica de ladrillos macizos de 1/2 pie de espesor, con mortero de cemento y enlucado interior, incluye cerco y tapa de hierro fundido. Modelo oficial y embocadura para canalizaciones, construida según normas <math>MP</math>, ordenanzas municipales y <math>RFBT</math>.</i>   |              |
|                                     |    | Mano de obra.....   | 21,52        |
|                                     |    | Resto de obra y materiales.....   | 21,75        |
|                                     |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>43,27</b> |
| 807                                 | M  | <b>LÍNEA ALUMB.P.4(1x6)+T.16 Cu.</b><br><i>Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4 (1x6) mm<sup>2</sup>. con aislamiento tipo <math>PVC</math> 0,6/1 kV, incluye cable para red equipotencial tipo <math>PVC</math>-750, canalizados bajo tubo de <math>PVC</math> de <math>\bar{D}</math>=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,75 cm. de profundidad, incluye excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexonado.</i> |              |
|                                     |    | Mano de obra.....   | 3,26         |
|                                     |    | Resto de obra y materiales.....   | 4,02         |
|                                     |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>7,28</b>  |
| 809                                 | Ud | <b>CIMENTACION P/BACULO</b><br><i>Cimentación para báculo de 80x100x50 cm. con hormigón <math>HM</math>-20/B/20 con cuatro redondos de anclaje con resca, i/ arqueta de derivación adosada a la cimentación de 0.55x0.55x0.60 m., realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibo con mortero de cemento y arena de río, enlucada interiormente, i/ tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.</i>  |              |
|                                     |    | Mano de obra.....   | 37,69        |
|                                     |    | Resto de obra y materiales.....   | 15,98        |
|                                     |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>53,67</b> |
| 810                                 | Ud | <b>TOMA DE TIERRA</b><br><i>Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2.00 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup>. incluido conexiones.</i>  |              |
|                                     |    | Mano de obra.....   | 8,69         |
|                                     |    | Resto de obra y materiales.....   | 6,34         |
|                                     |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>15,03</b> |

|                                 |   |                   |       |                                 |        |                           |               |
|---------------------------------|---|-------------------|-------|---------------------------------|--------|---------------------------|---------------|
| 811                             | <p><b>Ud BACULO/ LUMINARIA</b></p> <p>Báculo de 10 m. de altura (espesor 3 mm.) con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 250 W. de sodio de alta presión HAP-3P-66-3V-4F de la casa PNDLUX, compuesta de: Báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de anclaje; luminaria con chasis en poliamida y óptica en aluminio metalizado, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, 3P-66; 3/ lámpara de sodio de alta presión de 250 W. portálámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir), puesta a tierra, replanteo, montaje, pequeño material y conexinado.</p> |                   |       |                                 |        |                           |               |
|                                 | <table> <tr> <td>Mano de obra.....</td><td>10,86</td></tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td><td>488,59</td></tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td><td><b>499,45</b></td></tr> </table>  | Mano de obra..... | 10,86 | Resto de obra y materiales..... | 488,59 | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>499,45</b> |
| Mano de obra.....               | 10,86   |                   |       |                                 |        |                           |               |
| Resto de obra y materiales..... | 488,59  |                   |       |                                 |        |                           |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>499,45</b>   |                   |       |                                 |        |                           |               |
| 813                             | <p><b>Ud CUADRO DE MANDO Y PROTECCION</b></p> <p>Cuadro de mando y protección.</p>  |                   |       |                                 |        |                           |               |
|                                 | <table> <tr> <td>Mano de obra.....</td><td>86,84</td></tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td><td>580,07</td></tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td><td><b>666,91</b></td></tr> </table>  | Mano de obra..... | 86,84 | Resto de obra y materiales..... | 580,07 | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>666,91</b> |
| Mano de obra.....               | 86,84   |                   |       |                                 |        |                           |               |
| Resto de obra y materiales..... | 580,07  |                   |       |                                 |        |                           |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>666,91</b>   |                   |       |                                 |        |                           |               |
| 814                             | <p><b>M REFUERZO BAJO CALZADA</b></p> <p>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de FM-10, total-mente terminada</p>  |                   |       |                                 |        |                           |               |
|                                 | <table> <tr> <td>Mano de obra.....</td><td>0,43</td></tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td><td>3,47</td></tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td><td><b>3,90</b></td></tr> </table>   | Mano de obra..... | 0,43  | Resto de obra y materiales..... | 3,47   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>3,90</b>   |
| Mano de obra.....               | 0,43  |                   |       |                                 |        |                           |               |
| Resto de obra y materiales..... | 3,47  |                   |       |                                 |        |                           |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>3,90</b>   |                   |       |                                 |        |                           |               |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                         | UD | RESUMEN  | PRECIO        |
|--------------------------------|----|--|---------------|
| <b>CAPÍTULO 9 SEÑALIZACION</b> |    |  |               |
| 901                            | ud | SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=60 cm<br><i>Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (F.T.) y trequelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.</i>         |               |
|                                |    | Mano de obra.....  | 10,63         |
|                                |    | Maquinaria.....  | 1,86          |
|                                |    | Resto de obra y materiales.....  | 96,51         |
|                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>109,00</b> |
| 902                            | ud | SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. L=90 cm<br><i>Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva nivel I (F.T.) y trequelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.</i>         |               |
|                                |    | Mano de obra.....  | 10,63         |
|                                |    | Maquinaria.....  | 1,86          |
|                                |    | Resto de obra y materiales.....  | 81,72         |
|                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>94,21</b>  |
| 904                            | ud | SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm<br><i>Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (F.T.) y trequelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.</i> |               |
|                                |    | Mano de obra.....  | 10,63         |
|                                |    | Maquinaria.....  | 1,86          |
|                                |    | Resto de obra y materiales.....  | 110,16        |
|                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>122,65</b> |
| 905                            | m2 | PINTURA PASO DE PEATONES<br><i>Pintura acrílica, repintada o de nueva aplicación en pasos de peatones y cebras incluso limpieza previa de superficie.</i>  |               |
|                                |    | Mano de obra.....  | 3,11          |
|                                |    | Resto de obra y materiales.....  | 2,74          |
|                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>5,85</b>   |
| 906                            | m2 | PINTURA BANDA 10 Y 12CM.<br><i>Pintura blanca acrílica repintada o de nueva aplicación en banda de 10 cm. de ancho, realmente pintado, incluso limpieza de superficie.</i>                           |               |
|                                |    | Mano de obra.....  | 0,03          |
|                                |    | Maquinaria.....  | 0,01          |
|                                |    | Resto de obra y materiales.....  | 0,29          |
|                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>0,33</b>   |
| 907                            | Ud | MARAC VIAL EN SÍMBOLO<br><i>Ud. Pintura reflexiva blanca alcidica en símbolos, realmente pintado, incluso barrido y premarcar-je sobre el pavimento.</i>   |               |
|                                |    | Mano de obra.....  | 1,88          |
|                                |    | Maquinaria.....  | 0,71          |
|                                |    | Resto de obra y materiales.....  | 2,11          |
|                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>4,70</b>   |
| 908                            | m2 | PINTURA BORDILLOS.<br><i>Pintura roja acrílica repintada o de nueva aplicación en cuadros de bordillos, realmente pintado, incluso limpieza de superficie.</i>                                       |               |
|                                |    | Mano de obra.....  | 0,03          |
|                                |    | Maquinaria.....  | 0,01          |
|                                |    | Resto de obra y materiales.....  | 0,29          |
|                                |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>0,33</b>   |



## CAPÍTULO 10 CERRAMIENTO Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

|      |                |  |  |                                 |                 |
|------|----------------|--|--|---------------------------------|-----------------|
| 1001 | m <sup>2</sup> | FABRICA DE BLOQUE                      | Muro estbelto de fabrica de bloque de hormigón de 40x20x20 recibidos con mortero de cemento, construido según N.E.F.B-8, con encadenados de hormigón armado cada 5 hiladas horizontales relleno de senes con hormigón armado con 2 $\Phi$ 12 cada 5 bloques., inclusive replanteo, aplozado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y p. p.  | Mano de obra.....               | 10,86           |
|      |                |  |  | Resto de obra y materiales..... | 27,66           |
|      |                |  |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>38,52</b>    |
| 1002 | m              | CERCADO MALA DE ALAMBRE 1,5M           | Cercado de 1,5m de altura realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado $\bar{D}$ = 40mm dispuestos cada 3m completamente terminado, inclusive replanteo, recibido de lo apostos y p. p. de seportes rigidizadores con hormigón o mortero de cemento, nivelación y aplozado de los mismos, colocación y tensado de la malla mermas y despuntos. Medida la longitud colocada.                                  | Mano de obra.....               | 3,41            |
|      |                |  |  | Maquinaria.....                 | 0,54            |
|      |                |  |  | Resto de obra y materiales..... | 6,55            |
|      |                |  |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>10,50</b>    |
| 1003 | m              | CERCADO MALA DE ALAMBRE 2M             | Cercado de 1,5m de altura realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada, recubrimiento en plástico verde y postes de tubo de acero galvanizado $\bar{D}$ = 40mm dispuestos cada 3m completamente terminado, inclusive replanteo, recibido de lo apostos y p. p. de seportes rigidizadores con hormigón o mortero de cemento, nivelación y aplozado de los mismos, colocación y tensado de la malla mermas y despuntos. Medida la longitud colocada. | Mano de obra.....               | 3,41            |
|      |                |  |  | Maquinaria.....                 | 0,54            |
|      |                |  |  | Resto de obra y materiales..... | 9,04            |
|      |                |  |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>12,99</b>    |
| 1004 | m              | BARRERA NEUMATICOS                     | Barrera de con altura de 90cm, compuestas por neumáticos engarzados entre si por tornillos de diámetro 16mm. y chapas a forma de arandelas de 40x40mm y un grosor de 2mm, inclusive replanteo, colocación y engarzado.   | Mano de obra.....               | 1,10            |
|      |                |  |  | Resto de obra y materiales..... | 4,20            |
|      |                |  |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>5,20</b>     |
| 1005 | m              | ALBARDILLA H. PREFABRICADO GRIS a=20cm | Albardilla de hormigón prefabricado gris en piezas de 20cm de ancho y 50cm de largo con goteren, recibida con mortero de cemento C.E.M. 33/B-P <sub>32,5</sub> N y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntando con lechada de cemento blanco B.L-V <sub>22,5</sub> y limpieza, medida en su longitud.  | Mano de obra.....               | 3,15            |
|      |                |  |  | Resto de obra y materiales..... | 12,26           |
|      |                |  |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>15,41</b>    |
| 1006 | Ud             | GARAJES PREFABRICADOS                  | El modelo de garaje es 598 H 809 R, cuyas dimensiones de cada garaje son de 598 x 809 x 243cm y las dimensiones de sus puertas 248 x 211cm, inclusive replanteo, montaje y nivelado.   | Mano de obra.....               | 23,42           |
|      |                |  |  | Maquinaria.....                 | 11,33           |
|      |                |  |  | Resto de obra y materiales..... | 3115,25         |
|      |                |  |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>3.150,00</b> |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO                               | UD | RESUMEN  | PRECIO           |
|--------------------------------------|----|--|------------------|
| 1007                                 | Ud | <b>ASEOS PREFABRICADOS</b><br><i>El modelo es G.M.T.3700 D20E. Cada módulo consta cada uno de 1 W.C., 2 duchas y 1 lavabo doble, las dimensiones de estos módulos son de 3700 x 2400 mm., incluye replanteo, montaje y nivelado.</i> |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 25,34            |
|                                      |    | Maquinaria.....  | 11,33            |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 2.588,33         |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>2.625,00</b>  |
| 1008                                 | Ud | <b>PORTON METALICO DOBLE HOJA 10M</b><br><i>Porton metalico de rejilla, doble hoja de 10m de longitud y 2.5 de altura, incluye replanteo montaje y nivelado.</i>   |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 102,34           |
|                                      |    | Maquinaria.....  | 35,60            |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 1.662,06         |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>1.800,00</b>  |
| 1009                                 | Ud | <b>PORTON METALICO DOBLE HOJA 7M</b><br><i>Porton metalico de rejilla, doble hoja de 7m de longitud y 2.5 de altura, incluye replanteo montaje y nivelado.</i>   |                  |
|                                      |    | Mano de obra.....  | 102,34           |
|                                      |    | Maquinaria.....  | 35,60            |
|                                      |    | Resto de obra y materiales.....  | 1362,06          |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>1.500,00</b>  |
| <b>CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD</b> |    |  |                  |
| SEG.SALUD                            | u  | Seguridad y salud  |                  |
|                                      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>50.982,88</b> |

|     |  |                                      |  |            |      |            |
|-----|--|--------------------------------------|--|------------|------|------------|
| 103 | CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS   |                                      |  |            |      |            |
|     | M3   | EXCAV/TTE. EN DESMONTE. T SIN CLASIF |  |            |      |            |
|     | M3. Excavación sin clasificar en zonas de desmonte incluso carga descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.  |                                      |  |            |      |            |
|     | Creación explanada cota 5m.  | 1                                    |  | 75.146,155 |      |            |
|     |  |                                      |  |            |      |            |
|     |  |                                      |  | 75.146,155 | 1,51 | 113.846,41 |
| 104 | M3   | TERRAPLEN PROC EXCAVACION            |  |            |      |            |
|     | M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio. |                                      |  |            |      |            |
|     | Creación explanada trabajo cota 7,72   | 1                                    |  | 70.750,86  |      |            |
|     |  |                                      |  |            |      |            |
|     |  |                                      |  | 70.750,86  | 1,13 | 5.757,37   |
|     | TOTAL CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....  |                                      |  |            |      | 119.603,78 |

|     |  |      |          |       |          |            |
|-----|--|------|----------|-------|----------|------------|
| 201 | CAPÍTULO 2 FIRME Y PAVIMENTACION   |      |          |       |          |            |
|     | M3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE  |      |          |       |          |            |
|     | <i>M3. Zahorra artificial clasificada (husos Z-1 o Z-2), extendida y compactada, medida sobre perfil.</i>  |      |          |       |          |            |
|     | <i>Pista Principal</i>   | 1    |          |       |          | 1,721,73   |
|     | <i>Carril de servicio</i>  | 1    |          |       |          | 120,72     |
|     | <i>Boxes</i>   | 1    |          |       |          | 145,60     |
|     | <i>Vial de acceso</i>  | 1    |          |       |          | 2,371,00   |
|     | <i>Explanada</i>   | 1    |          |       |          | 450,30     |
|     |  |      |          |       |          |            |
| 202 | M BORDILLO HORM. TIPO A-1  |      |          |       |          |            |
|     | <i>Bordillo prefabricado de hormigón tipo B-1, color gris, de 35x15x12 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HCM-15/20, de 10 a 15 cm. de espesor, rejuntado y limpieza totalmente colocada.</i>                        |      |          |       |          |            |
|     | <i>Vial de Acceso</i>  |      |          |       |          | 173,54     |
|     |  |      |          |       |          |            |
|     |  |      |          |       | 173,54   | 9,34       |
|     |  |      |          |       |          | 1.620,86   |
| 203 | t MEXCLA BITUMINOSA TIPO D-20  |      |          |       |          |            |
|     | <i>Mezcla bituminosa en caliente tipo D-20 extendida y compactada, incluso limpieza y barrido de la superficie, riego imprimacion (1.5kg/m2) betún filler y corte de juntas.</i>   |      |          |       |          |            |
|     | <i>Pista principal</i>   | 2,45 | 918,29   | 11,00 | 0,05     | 1237,40    |
|     | <i>Carril servicio</i>   | 2,45 | 118,03   | 6,00  | 0,05     | 86,75      |
|     | <i>Zona boxes</i>  | 2,45 | 64,61    | 13,22 | 0,05     | 104,63     |
|     |  |      |          |       |          |            |
|     |  |      |          |       | 1.428,78 | 33,45      |
|     |  |      |          |       |          | 47.792,78  |
| 204 | t MEZCLA BITUMINOSA TIPO S-20  |      |          |       |          |            |
|     | <i>Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 extendida y compactada, incluso limpieza y barrido de la superficie, riego imprimación (1.5 Kg/m2) betún, filler y corte de juntas.</i>   |      |          |       |          |            |
|     | <i>Pista principal</i>   | 2,45 | 918,29   | 11,00 | 0,10     | 2,474,80   |
|     | <i>Carril servicio</i>   | 2,45 | 118,03   | 6,00  | 0,10     | 173,50     |
|     | <i>Zona boxes</i>  | 2,45 | 64,61    | 13,22 | 0,10     | 209,26     |
|     | <i>Vial de acceso</i>  | 2,45 | (5961m2) |       | 0,05     | 730,22     |
|     |  |      |          |       |          |            |
|     |  |      |          |       | 3.587,78 | 33,45      |
|     |  |      |          |       |          | 120.011,24 |
| 205 | m2 SOLADO CON BALDOSAS HIDRÁULICAS 20x20 cm NUEVE PASTILLAS  |      |          |       |          |            |
|     | <i>Solado con baldosas hidráulicas de 20x20 cm de nueve pastillas, recibidas con mortero, incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio formación de juntas, enluchado y limpieza del pavimento. Medida la superficie ejecutada.</i> |      |          |       |          |            |
|     | <i>Vial acceso</i>   | 1    | 162,00   | 5,00  |          | 810,00     |
|     |  |      |          |       |          |            |
|     |  |      |          |       | 810,00   | 9,99       |
|     |  |      |          |       |          | 8.091,90   |
| 206 | M3 HORMIGÓN HP-4 EN PAVIMENTOS   |      |          |       |          |            |
|     | <i>M3. Pavimento de hormigón HP-4, de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 cm., incluso extendido, encofrado de borde, reglado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.</i>     |      |          |       |          |            |
|     | <i>Vial acceso - aparcamiento batería</i>  | 1    | 160,75   | 2,34  | 0,15     | 67,70      |
|     | <i>Vial acceso - aparcamiento oficio</i>   | 1    | 160,75   | 4,80  | 0,15     | 138,88     |
|     |  |      |          |       |          |            |
|     |  |      |          |       | 206,58   | 94,37      |
|     |  |      |          |       |          | 19.495,70  |

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| 208  | <p><b>m2 SOLERA HA-25, 10cm.arma. #15x15x6</b></p> <p>Solera de hormigón de 10 cm de espesor, realizada con hormigón ha-25 <math>N/mm^2</math>.</p> <p>tamaño max. 20mm elaborado en obra, vertido colocación y armado 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RDS y EHE.</p> |     |          |         |        |           |          |        |                   |
|  | Zona cocheras y aseos  | 1   | 64,61    | 10,00   | 0,10   | 64,61     |          |        |                   |
|  |  |     |          |         |        |           | 64,61    | 95,58  | 6.175,42          |
| 209  | <p><b>m3 HORM. LIMPIEZA HM-20/p/20/i v. man.</b></p> <p>Hormigón en masa HM-20 <math>N/mm^2</math>, consistencia plástica, Tmax. 20mm., para ambiente Normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.</p>                  |     |          |         |        |           |          |        |                   |
|  | Zona cocheras y aseos  | 1   | 64,61    | 10,00   | 0,15   | 96,91     |          |        |                   |
|  |  |     |          |         |        |           | 96,91    | 73,11  | 7.085,45          |
| 210  | <p><b>M3 HORMIGÓN HP-4 PARA BORDES</b></p> <p>M3. Pavimento de hormigón HP-4, de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 20/30 cm., incluso extendido, encofrado de borde, reglado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.</p>                    |     |          |         |        |           |          |        |                   |
|  | Interiores   | 1   |          |         |        | 29,36     |          |        |                   |
|  | Exteriores   | 1   |          |         |        | 5,26      |          |        |                   |
|  |  |     |          |         |        |           | 31,62    | 94,37  | 2.983,97          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 2 FIRME Y PAVIMENTACION.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>285.926,59</b> |

|     |   |   |        |           |
|-----|---|---|--------|-----------|
| 301 | CAPÍTULO 3 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  |   |        |           |
|     | M3 EXCAVACION DE ZANJAS   |   |        |           |
|     | <i>Excavación de zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepte reca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrante a vertedero.</i>   |   |        |           |
|     | <i>Zanja D= 125 mm.</i>   | 1 | 180,12 | 0,60      |
|     |   |   | 1,20   | 352,74    |
|     |   |   |        |           |
|     |   |   | 129,68 | 11,72     |
|     |   |   |        | 1.519,92  |
| 302 | M COND. FUNDIC. DUCT. DIAM. 125 mm.   |   |        |           |
|     | <i>Conducción de fundición dúctil de D= 125 mm., incluye p.p. de piezas especiales, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación.</i>  |   |        |           |
|     | <i>Total partida</i>  | 1 | 180,12 | 180,12    |
|     |   |   |        |           |
|     |   |   | 180,12 | 35,07     |
|     |   |   |        | 6,316,80  |
| 305 | Ud HIDRANTE ACERA C/TAPA D = 100 mm   |   |        |           |
|     | <i>Suministro e instalación de hidrante para incendios tipo acera con tapa, ambos de fundición, equipado con una toma D=100 mm., tapón y llave de cierre y regulación, i/conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición D=100 mm.</i>  |   |        |           |
|     | <i>Total partida</i>  | 1 |        | 1,00      |
|     |   |   |        |           |
|     |   |   | 1,00   | 866,86    |
|     |   |   |        | 866,86    |
| 307 | Ud VALV. COMP. A/E DIAM. 100 ENT. PN-16   |   |        |           |
|     | <i>Válvula de compuerta y asiento elástico D= 100, enterrable, de fundición dúctil con bridas PN-16, en conducción de fundición diámetro 100 mm., incluye brida-enchufe de fundición dúctil D= 100 mm. con junta mecánica, tornillería, juntas de goma, conjunto de maniobra y arqueta cilíndrica de fundición. Medida la unidad instalada.</i> |   |        |           |
|     | <i>Total partida</i>  | 1 | 2,00   | 2,00      |
|     |   |   |        |           |
|     |   |   | 2,00   | 322,64    |
|     |   |   |        | 645,28    |
| 309 | Ud VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 mm.  |   |        |           |
|     | <i>Ventosa trifuncional de 100 mm. de diámetro y 16 Atm., incluye p.p. de piezas especiales, totalmente colocada y conectada a la red.</i>  |   |        |           |
|     | <i>Total partida</i>  | 1 | 1,00   | 1,00      |
|     |   |   |        |           |
|     |   |   | 1,00   | 844,71    |
|     |   |   |        | 844,71    |
| 310 | Ud DESAGÜE  |   |        |           |
|     | <i>Desagüe para tuberías de fundición D= 100/150 mm. compuesto de pieza especial en T100/100 mm., válvula de cierre de compuerta de 100 mm. y tubería de fundición de 100 mm., totalmente instalada.</i>  |   |        |           |
|     | <i>Total partida</i>  | 1 | 1,00   | 1,00      |
|     |   |   |        |           |
|     |   |   | 1,00   | 261,00    |
|     |   |   |        | 261,00    |
| 312 | Ud ACOMETIDA DOMICILIARIA   |   |        |           |
|     | <i>Acometida domiciliaria con tubería de polietileno de baja densidad de 63 mm. de diámetro, incluye válvula de esfera, collarín de toma y elementos auxiliares, arqueta de 0,30 x0,30 m. con marce y tapa de fundición, incluida la excavación y el relleno posterior, totalmente terminada y probada</i>                                      |   |        |           |
|     | <i>Total partida</i>  | 1 | 3,00   | 3,00      |
|     |   |   |        |           |
|     |   |   | 3,00   | 237,18    |
|     |   |   |        | 711,54    |
| 313 | M REFUERZO BAJO CALZADA   |   |        |           |
|     | <i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de HM-10, totalmente terminado</i>   |   |        |           |
|     | <i>Total partida</i>  | 1 | 35,66  | 35,66     |
|     |   |   |        |           |
|     |   |   | 35,66  | 3,90      |
|     |   |   |        | 139,07    |
|     | TOTAL CAPÍTULO 3 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....   |   |        |           |
|     |   |   |        | 11.305,18 |

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 4 RED DE SANEAMIENTO</b>            |   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| 401   | <b>M3 EXCAVACION DE ZANJAS</b>  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Leng. total</i>  | 1   | 23,75    | 0,80    | 2,50   |           | 447,50   |        |                  |
|   | <i>Pozos de Registro</i>  | 6   | 1,00     | 1,50    | 2,50   |           | 22,50    |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 470,00   | 11,72  | 5.508,40         |
| 402   | <b>M TUBERIA PVC 315 mm.</b>  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 315 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.</i>   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Leng. total</i>  | 1   | 219,33   |         |        |           | 219,33   |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 219,33   | 43,32  | 9.497,04         |
| 403   | <b>Ud POZO REGISTRO D=1.1 m. H= 2 a 2,5 m</b>   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Ud. Pozo de registro circular visitable de 1.10 m. de diámetro interior y profundidad de 1.85 m. media en centro de calzada. Formado por: solera de hormigón HCM-10/P de 20 cm. de espesor con cancheta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor con mortero 1/6 M-40, enfoscado y bruñido por el interior con mortero 1/3, patos empotrados, tapa y cerco de fundición reforzado modelo municipal, incluye excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero.</i> |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Total partida</i>  | 1   | 6,00     |         |        |           | 6,00     |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 6,00     | 329,22 | 1.975,32         |
| 404   | <b>M INGERENCIA A VIVIENDA</b>  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Ingerencia a vivienda con tubería de PVC de 200 mm. de diámetro, incluye manguito de unión con junta elástica, piezas especiales, incluida la excavación, el relleno y compactación posterior de la zanja, con protección de hormigón HCM-20.</i>  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Total partida</i>  | 1   | 18,50    |         |        |           | 18,50    |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 18,50    | 20,03  | 370,55           |
| 405   | <b>Ud CONEXIÓN A LA RED GENERAL</b>   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Conexión a red general.</i>  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Total partida</i>  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 35,57  | 35,57            |
| 313   | <b>M REFUERZO BAJO CALZADA</b>  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de HCM-10, totalmente terminado</i>  |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|   | <i>Total partida</i>  | 1   | 10,94    |         |        |           | 10,94    |        |                  |
|   |   |     |          |         |        |           | 10,94    | 3,90   | 42,66            |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 4 RED DE SANEAMIENTO.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>17.429,54</b> |

501

CAPÍTULO 5 RED DE PLUVIALES

M3

EXCAVACION DE ZANJAS

Excavación en zanjás y pozos en cualquier tipo de terreno, excepte roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.

|                             |    |        |      |      |        |
|-----------------------------|----|--------|------|------|--------|
| Tubería 315 mm              | 1  | 376,95 | 0,80 | 1,50 | 452,34 |
| Tubería 500 mm              | 1  | 455,34 | 1,00 | 1,50 | 683,01 |
| Tubería 630 mm              | 1  | 37,42  | 1,00 | 1,70 | 63,61  |
| Tubería 800 mm              | 1  | 28,10  | 1,10 | 2,00 | 59,62  |
| Pozo de Registro h= 1.80m.  | 12 | 1,00   | 2,00 | 2,50 | 60,00  |
| Pozos de Registro h= 2.50m. | 1  | 1,00   | 2,00 | 2,50 | 5,00   |
| Pozos de Resalto            | 1  | 1,00   | 2,00 | 2,50 | 5,00   |

502

m TUBERIA PVC 315 mm.

Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 315 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.

|                    |   |        |  |  |        |
|--------------------|---|--------|--|--|--------|
| Tubería D= 315 mm. | 1 | 376,95 |  |  | 376,95 |
|--------------------|---|--------|--|--|--------|

504

m TUBERIA PVC 500 mm.

Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 500 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.

|                    |   |        |  |  |        |
|--------------------|---|--------|--|--|--------|
| Tubería D= 500 mm. | 1 | 455,34 |  |  | 455,34 |
|--------------------|---|--------|--|--|--------|

505

m TUBERIA PVC 630 mm.

Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 630 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.

|                    |   |       |  |  |       |
|--------------------|---|-------|--|--|-------|
| Tubería D= 630 mm. | 1 | 37,42 |  |  | 37,42 |
|--------------------|---|-------|--|--|-------|

507

m TUBERIA PVC 800 mm.

Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión con junta de goma, de 800 mm. de diámetro, sobre cama de arena de río de 15 cm. de espesor, con p.p. de juntas, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocados y probada.

|                   |   |       |  |  |       |
|-------------------|---|-------|--|--|-------|
| Tuería D= 800 mm. | 1 | 28,10 |  |  | 28,10 |
|-------------------|---|-------|--|--|-------|

508

u POZO DE REGISTRO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 1.80M

Pozo de registro tipo J de 110 cm. de diámetro interior y hasta 1.80 m. de profundidad libre en calzada, construido con fábrica de ladrillo macizo tesco de 1 pie de espesor, recibido con mortero 1/6, colocado sobre solera de hormigón HCM-20/40, ligeramente armada con mallazo, enfoscado interior, incluso recibido de patos, formación de canal en el fondo del pozo y de breca asimétrica en la coronación, cerco y la tapa de fundición dúctil recibido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

|               |   |       |  |  |       |
|---------------|---|-------|--|--|-------|
| Total partida | 1 | 12,00 |  |  | 12,00 |
|---------------|---|-------|--|--|-------|

509

u POZO DE REGISTRO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 2.50M

Pozo de registro tipo J de 110 cm. de diámetro interior y hasta 2.50 m. de profundidad libre en calzada, construido con fábrica de ladrillo macizo tesco de 1 pie de espesor, recibido con mortero 1/6, colocado sobre solera de hormigón HCM-20/40, ligeramente armada con mallazo, enfoscado interior, incluso recibido de patos, formación de canal en el fondo del pozo y de breca asimétrica en la coronación, cerco y la tapa de fundición dúctil recibido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

|               |   |      |  |  |      |
|---------------|---|------|--|--|------|
| Total partida | 1 | 1,00 |  |  | 1,00 |
|---------------|---|------|--|--|------|

1328,68 11,72 15.570,95

376,95 42,71 16.099,53

455,34 74,01 33.699,71

37,42 78,88 2.951,68

28,10 88,63 2.490,50

12,00 547,34 6.568,08

1,00 547,34 547,34



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO  | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| 510   | <b>u POZO DE RESALTO CIRCULAR, DIAM 1.10M., PROFUND. 2.50M</b><br><i>Pozo de resalto 110 cm. de diámetro interior y de hasta 2.50 m. de profundidad libre en calzada, construido con fábrica de ladrillo macizo tesco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, colocado sobre solera de hormigón HM-20/40, ligeramente armada con mallazo, enfoscado interior, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de breca asimétrica en la coronación, cerco y la tapa de fundición dúctil recibido, terminado con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</i><br><i>Total partida</i> | 1   | 1,00     |         |        |           | 1,00     |        |                   |
|   |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 547,34 | 547,34            |
| 511   | <b>Ud SUMIDERO DE CALZADA 60X40</b><br><i>Ud. Sumidero de calzada de 60x40 cm. y 60 cm. de profundidad construido sobre solera de hormigón HM-10/P de 10 cm. de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie con mortero 1/6 M-40, enfoscado y bruñido por el interior con mortero 1/3 y rejilla de fundición.</i><br><i>Total partida</i>  | 4   |          |         |        |           | 4,00     |        |                   |
|   |   |     |          |         |        |           | 4,00     | 168,07 | 672,28            |
| 512   | <b>Ud CANAL DE DRENAJE ACO DRAIN MONOBLOCK RD 200</b><br><i>Canal monoblock con reja de hormigón peimérico integrada de tipo pasarela. Para clase de carga D400, de acuerdo con la normativa EN 1433. Dimensiones 25x32,5cm y 1m de longitud, colocado sobre solera de hormigón HM-10/P de 10cm de espesor.</i><br><i>Total partida</i>   | 1   | 693,77   |         |        |           | 693,77   |        |                   |
|   |   |     |          |         |        |           | 693,77   | 157,93 | 109.567,09        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 5 RED DE PLUVIALES.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>143.894,50</b> |

|   |  |   |       |           |
|---|--|---|-------|-----------|
| 601                                     | CAPÍTULO 6 RED ELECTRICA M.T.  |   |       |           |
|   | m3 EXCAVACION DE ZANJAS  |   |       |           |
|   | <i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepte roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>   |   |       |           |
|   | Canalización   | 1 | 7,22  |           |
|   |  |   | 7,22  | 11,72     |
|   |  |   |       | 84,61     |
| 602                                     | m CANALIZACION TRIPLE  |   |       |           |
|   | <i>Canalización triple para red eléctrica, con tubos de polietileno corrugado de 200 mm. protegida con 10 cm. de hormigón FfM-20/20, incluye guía, sin incluir excavación ni relleno posterior.</i>  |   |       |           |
|   | Total partida  | 1 | 10,90 | 10,90     |
|   |  |   | 10,90 | 27,37     |
|   |  |   |       | 298,33    |
| 603                                     | m RED ELECTRICA DE MEDIA TENSION   |   |       |           |
|   | <i>Red eléctrica de media tensión, realizada con cables conductores de 3(1x240)Al. 15/20 Kv, con aislamiento e dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EP), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corena de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea e instalación de placa cubrecables para protección mecánica y colocación de cinta de señalización. Con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexinado.</i> |   |       |           |
|   | Total partida  | 1 | 10,90 | 10,90     |
|   |  |   | 10,90 | 15,80     |
|   |  |   |       | 172,22    |
| 607                                     | u CENTRO DE TRANSFORMACION 1x630 KVA   |   |       |           |
|   | <i>Centro de seccionamiento y transformación para un transformador de 250 KVA, formado por caseta de hormigón prefabricado, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores de línea, puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, Transformador con baño de aceite 250 KVA y refrigeración natural, i/ cableado de interconexión, con cable de aluminio 15/20 Kv, terminales, accesorios, transporte montaje y conexinado.</i>   |   |       |           |
|   | Total partida  | 1 | 1,00  | 1,00      |
|   |  |   | 1,00  | 23.551,72 |
|   |  |   |       | 23.551,72 |
| 313                                     | M REFUERZO BAJO CALZADA  |   |       |           |
|   | <i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de FfM-10, totalmente terminado</i>   |   |       |           |
|   | Total partida  | 1 | 10,90 | 10,90     |
|   |  |   | 10,90 | 3,90      |
|   |  |   |       | 42,51     |
| TOTAL CAPÍTULO 6 RED ELECTRICA M.T..... |  |   |       | 24.149,39 |

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| 701  | <b>CAPÍTULO 7 RED ELECTRICA B.T.</b><br><b>m3 EXCAVACION DE ZANJAS</b><br><i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, incluso relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>   |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | <i>Total partida</i>   | 1   |          |         |        |           | 182,27   |        |                 |
|  | <i>Arqueta A1</i>  | 7   | 1,00     | 1,00    | 1,00   |           | 7,00     |        |                 |
|  | <i>Arqueta A2</i>  | 1   | 1,00     | 1,00    | 1,00   |           | 1,00     |        |                 |
| 702  | <b>M CANALIZACION SIMPLE</b><br><i>Canalización simple bajo acera para red eléctrica, con tubos de PE corrugado doble pared de 180 mm. protegida con 10 cm. de hormigón HCM-20, incluso guía, incluido excavación y relleno posterior.</i>   |     |          |         |        |           | 190,27   | 11,72  | 2.229,96        |
|  | <i>Total partida</i>   | 1   | 85,16    |         |        |           | 85,16    |        |                 |
| 703  | <b>M CANALIZACION DOBLE</b><br><i>Canalización doble bajo acera para red eléctrica, con tubos de PE corrugado doble pared de 180 mm. protegida con 10 cm. de hormigón HCM-20, incluso guía, incluido excavación y relleno posterior.</i>   |     |          |         |        |           | 85,16    | 4,19   | 356,82          |
|  | <i>Total partida</i>   | 1   | 200,46   |         |        |           | 200,46   |        |                 |
| 706  | <b>Ud ARQUETA DE REGISTRO A2</b><br><i>Ud. Arqueta de registro tipo A2 para redes de media o baja tensión, de 70x100x60 cm., totalmente terminada.</i>   |     |          |         |        |           | 200,46   | 8,32   | 1.667,82        |
|  | <i>Total partida</i>   | 1   | 1,00     |         |        |           | 1,00     |        |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 179,60 | 179,60          |
| 707  | <b>Ud ARQUETA DE REGISTRO A1</b><br><i>Ud. Arqueta de registro tipo A1 para redes de media o baja tensión, de 40x40x60 cm., totalmente terminada.</i>  |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | <i>Total partida</i>   | 8   |          |         |        |           | 8,00     |        |                 |
| 708  | <b>m CIRCUITO ELEC. C. AL. 3x240+1x150 mm2.</b><br><i>Circuito eléctrico en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3x240+1x150 mm2. AL. B.T. 0.6/1 Kv., formada por conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, o instalación subterránea bajo acera, en zanja ya existente, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, sin incluir el relleno con tierra, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables y prueba de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.</i> |     |          |         |        |           | 8,00     | 63,23  | 505,84          |
|  | <i>Total partida</i>   | 1   | 285,62   |         |        |           | 285,62   |        |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 285,62   | 14,88  | 4.250,02        |
| 313  | <b>M REFUERZO BAJO CALZADA</b><br><i>M de refuerzo en cruces bajo calzada consistente en la extensión de 15 cm de HCM-10, totalmente terminado</i>   |     |          |         |        |           |          |        |                 |
|  | <i>Total partida</i>   | 1   | 26,29    |         |        |           | 26,29    |        |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 26,29    | 3,90   | 102,53          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 7 RED ELECTRICA B.T.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>9.292,59</b> |

|     |  |        |        |         |
|-----|--|--------|--------|---------|
| 801 | CAPÍTULO 8 ALUMBRADO PUBLICO   |        |        |         |
|     | M3 EXCAVACION DE ZANJAS  |        |        |         |
|     | <i>Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, excepte roca, con medios mecánicos, incluye relleno, compactación y transporte de sobrantes a vertedero.</i>   |        |        |         |
|     | <i>Total partida</i>   | 1      | 475,20 |         |
| 802 | M TUBO CORRUGADO SIMPLE  |        |        |         |
|     | <i>Tubo corrugado de doble pared en polietileno <math>\bar{D}</math>=110 mm., simple, colocado.</i>  |        |        |         |
|     | <i>Total partida</i>   | 1      | 388,65 |         |
| 803 | M TUBO CORRUGADO DOBLE   |        |        |         |
|     | <i>Tubo corrugado de doble pared en polietileno <math>\bar{D}</math>=110 mm., doble, colocado.</i>   |        |        |         |
|     | <i>Total partida</i>   | 1      | 201,33 |         |
| 806 | Ud ARQUETA DE REGISTRO   |        |        |         |
|     | <i>Arqueta de alumbrado formada por solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor. Desagüe central y formación de pendientes, fábrica de ladrillos macizos de 1/2 pie de espesor, con mortero de cemento y enfoscado interior, incluye cerco y tapa de hierro fundido. Modelo oficial y embocadura para canalizaciones, construida según normas <math>\overline{MT}</math>, ordenanzas municipales y <math>\overline{REBT}</math>.</i>   |        |        |         |
|     | <i>Total partida</i>   | 22     | 22,00  |         |
| 807 | M LÍNEA ALUMB.P.4(1x6)+T.16 Cu.  |        |        |         |
|     | <i>Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2. con aislamiento tipo <math>\overline{RV}^{20,6/1KV}</math>, incluye cable para red equipotencial tipo <math>\overline{VV}^{2-750}</math>, canalizados bajo tubo de <math>\overline{PVC}</math> de <math>\bar{D}</math>=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,75 cm. de profundidad, incluye excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexinado.</i>   |        |        |         |
|     | <i>Total partida</i>   | 589,68 | 589,68 |         |
| 809 | Ud CIMENTACION P/BACULO  |        |        |         |
|     | <i>Cimentación para báculo de 80x100x50 cm. con hormigón <math>\overline{HM-20/B/20}</math> con cuatro redondos de anclaje con rosca, i/ arqueta de derivación adosada a la cimentación de 0.55x0.55x0.60 m., realizada con fábrica de medio pie de ladrillo recibido con mortero de cemento y arena de río, enfoscada interiormente, i/ tapa de fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.</i>  |        |        |         |
|     | <i>Total partida</i>   | 12     | 12,00  |         |
| 810 | Ud TOMA DE TIERRA  |        |        |         |
|     | <i>Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2.00 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, conductor de cobre de 35 mm2. incluido conexiones.</i>   |        |        |         |
|     | <i>Total Partida</i>   | 4      | 4,00   |         |
| 811 | Ud BACULO/ LUMINARIA   |        |        |         |
|     | <i>Báculo de 10 m. de altura (espesor 3 mm.) con luminaria cerrada con lámpara de descarga de 250 W. de sodio de alta presión <math>\overline{HAR.PP-66.VVH-H}</math> de la casa <math>\overline{NDALUX}</math>, compuesta de: Báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de anclaje; luminaria con chasis en poliamida y óptica en aluminio metalizado, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; accplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, <math>\overline{PP-66; I/}</math> lámpara de sodio de alta presión de 250 W. portalámparas, anclaje a dado de hormigón (sin incluir), puesta a tierra, replantee, montaje, pequeño material y conexinado.</i> |        |        |         |
|     | <i>Total partida</i>   | 2      | 12,00  |         |
|     |  |        | 12,00  | 429,45  |
|     |  |        |        | 5293,40 |

## PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

Página 40

## ud SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=60 cm

Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (F. G.) y trequelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

|     |             |             |
|-----|-------------|-------------|
| $I$ | $I, \infty$ | $I, \infty$ |
|-----|-------------|-------------|

ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. L=90 cm

Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva nivel I (F. G.) y trequelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

|   |      |      |
|---|------|------|
| 1 | 6,00 | 6,00 |
|---|------|------|

ud SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm

Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (F. G.) y trequelada, incluye poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

|     |             |             |
|-----|-------------|-------------|
| $I$ | $I, \infty$ | $I, \infty$ |
|-----|-------------|-------------|

## m2 PINTURA PASO DE PEATONES

*Pintura acrílica, repintada o de nueva aplicación en pasos de peatones y cebras incluso limpieza previa de superficie.*

1                      92,10                      92,10

**m2 PINTURA BANDA 10 Y 12CM**

*Pintura blanca acrílica repintada o de nueva aplicación en banda de 10 cm. de ancho, realmente pintado, incluso limpieza de superficie.*

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 1 | 276,71 | 276,71 |
|---|--------|--------|

### Ud MARAC VIAL EN SÍMBOLO

*Ud. Pintura reflexiva blanca alcidica en símbolos, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.*

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| 1 | 17,00 | 17,00 |
|---|-------|-------|

**m2 PINTURA BORDILLOS.**

*Pintura roja acrílica repintada o de nueva aplicación en cuadros de bordillos, realmente*

*Incluse limpieza de superficie.*

|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 1 | 202,59 | 202,59 |
|---|--------|--------|

2.447,84

## 1001

m2 FABRICA DE BLOQUE

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DISEÑO Y EJECUCION CIRCUITO DE KARTING EN ALGECIRAS (CADIZ)

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE   |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-----------|
|        | Muro estibito de fabrica de bloque de hormigón de 40x20x20 recibidos con mortero de cemento, construido según N <sup>o</sup> E.F.B.-8, con encadenados de hormigón armado cada 5 hiladas horizontales relleno de senos con hormigón armado con 2 Ø12 cada 5 bloques., incluso replanteo, aplemado y nivelado, corte, preparación y colocacion de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y p. p.  |     |          |         |        |           |          |          |           |
|        | Muro cocheras  | 1   | 106,41   |         | 2,50   | 266,02    |          |          |           |
|        | Murete exterior  | 1   | 440,63   |         | 0,60   | 234,67    |          |          |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 500,69   | 38,52    | 19.286,57 |
| 1002   | m CERCADO MALA DE ALAMBRE 1,5M<br>Cercado de 1,5m de altura realizado con malla metalica de simpre torsión galvanizada y postes de tubo de acero galvanizado D = 40mm dispuestos cada 3m completamente terminado, incluso replanteo, recibido de lo apostes y p. p. de seportes rigidizadores con hormigón o mortero de cemento, nivelacion y aplemado de los mismos, colocacion y tensado de la alla mermas y despuntos. Medida la longitud colocada.                                 |     |          |         |        |           |          |          |           |
|        | Malla exterior   | 1   | 1.000,31 |         |        | 1.000,31  |          |          |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 1.000,31 | 10,50    | 10.500,00 |
| 1003   | m CERCADO MALA DE ALAMBRE 2M<br>Cercado de 1,5m de altura realizado con malla metalica de simpre torsión galvanizada, recubrimiento en plastico verde y postes de tubo de acero galvanizado D = 40mm dispuestos cada 3m completamente terminado, incluso replanteo, recibido de lo apostes y p. p. de seportes rigidizadores con hormigón o mortero de cemento, nivelacion y aplemado de los mismos, colocacion y tensado de la malla mermas y despuntos. Medida la longitud colocada. |     |          |         |        |           |          |          |           |
|        | Mallado interior   | 1   | 581,03   |         |        | 581,03    |          |          |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 581,03   | 12,99    | 7.547,57  |
| 1004   | m BARRERA NEUMATICOS<br>Barrera de con altura de 90cm, compuestas por neumáticos engarzados entre si per tornillos de diámetro 16mm. y chapas a forma de arandelas de 40x40mm y un grosor de 2mm, incluso replanteo, colocacion y engarzado.   |     |          |         |        |           |          |          |           |
|        | Total partida  | 2   | 891,7    |         |        | 1.782,74  |          |          |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 1.782,74 | 5,20     | 9.270,24  |
| 1005   | m ALBARDILLA H. PREFABRICADO GRIS a=20cm<br>Albardilla de hormigón prefabricado gris en piezas de 20cm de ancho y 50cm de largo con goteren, recibida con mortero de cemento C.E.M. 32,5 N y arena de rio 1/6 (M-40), i/rejuntando con lechada de cemento blanco B.L- V <sup>o</sup> 22,5 y limpieza, medida en su longitud.   |     |          |         |        |           |          |          |           |
|        | Total partida  | 1   | 106,41   |         |        | 106,41    |          |          |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 106,41   | 15,41    | 1.639,77  |
| 1006   | Ud GARAJES PREFABRICADOS<br>El modelo de garaje es 598 H 809 R, cuyas dimensiones de cada garaje son de 598 x 809 x 243cm y las dimensiones de sus puertas 248 x 211cm, incluso replanteo, montaje y nivelado.   |     |          |         |        |           |          |          |           |
|        | Total partida  | 7   |          |         |        | 7,00      |          |          |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 7,00     | 3.150,00 | 22.050,00 |

|                               |  |   |      |      |           |            |
|-------------------------------|--|---|------|------|-----------|------------|
| 1007                          | Ud ASEOS PREFABRICADOS<br>El modelo es TMJ3700 D20E. Cada módulo consta cada uno de 1 W.C., 2 duchas y 1 lavabo doble, las dimensiones de estos módulos son de 3700 x 2400 mm., incluye replantee, montaje y nivelado. | 6 | 6,00 |      |           |            |
|                               | Total partida  |   |      | 6,00 | 2.625,00  | 15.750,00  |
| 1008                          | Ud PORTON METALICO DOBLE HOJA 10M<br>Porton metalico de reja, doble hoja de 10m de longitud y 2.5 de altura, incluye replantee montaje y nivelado.   | 1 | 1,00 |      |           |            |
|                               | Total partida  |   |      | 1,00 | 1.800,00  | 1.800,00   |
| 1009                          | Ud PORTON METALICO DOBLE HOJA 7M<br>Porton metalico de reja, doble hoja de 7m de longitud y 2.5 de altura, incluye replantee montaje y nivelado.   | 1 | 1,00 |      |           |            |
|                               | Total partida  |   |      | 1,00 | 1.500,00  | 1.500,00   |
|                               | TOTAL CAPÍTULO 10 CERRAMIENTO Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....   |   |      |      |           | 89.344,15  |
| CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD |  |   |      |      |           |            |
| SEG.SALUD                     | u Seguridad y salud  |   |      |      |           |            |
|                               |  |   |      | 1,00 | 51.223,18 | 51.223,18  |
|                               | TOTAL CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD.....   |   |      |      |           | 52.982,88  |
|                               | TOTAL.....   |   |      |      |           | 777.464,89 |



|    |  |            |       |
|----|--|------------|-------|
| 1  | MOTIVAMIENTO DE TIERRAS.....               | 119.603,78 | 15,38 |
| 2  | FIRME Y PATRIMONIO.....                    | 285.926,59 | 36,77 |
| 3  | RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....         | 11.305,18  | 1,45  |
| 4  | RED DE SANEAMIENTO.....                    | 17.429,54  | 2,24  |
| 5  | RED DE PLUYALLAS.....                      | 143.894,50 | 18,50 |
| 6  | RED ELECTRICIDAD.....                      | 24.149,39  | 3,11  |
| 7  | RED ELECTRICIDAD.....                      | 9.292,59   | 1,19  |
| 8  | ALUMBRADO PÚBLICO.....                     | 21.088,45  | 2,71  |
| 9  | BENEFICIOS.....                            | 2.447,84   | 0,32  |
| 10 | GERANAMIENTO Y ELEMENOS CONSTRUCTIVOS..... | 89.344,15  | 11,49 |
| 11 | SEGURIDAD Y SALUD.....                     | 52.982,88  | 6,84  |

|                                  |            |            |
|----------------------------------|------------|------------|
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL         |            | 777.464,89 |
| 13,00 % Gastos generales.....    | 101.070,43 |            |
| 6,00 % Beneficio industrial..... | 46.647,89  |            |

|                       |            |            |
|-----------------------|------------|------------|
| SUMA DE G. G. y B. I. |            | 147.718,32 |
| 18,00 % I. V. A.....  | 166.532,97 |            |

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 1.091.716,18 |
|----------------------------|--------------|

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | 1.091.716,18 |
|---------------------------|--------------|

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLION NOVENATA Y UN MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS con DIECICHO CENTAVOS

ALGECIRAS, a 30 de Julio de 2011

El promotor

La dirección facultativa

